

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

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема работы
Организация СТО для легковых автомобилей на участке трассы Р255 «Сибирь»

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б60	Матузенко М.С.		

УДК: 629.3.083.5:629.331

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
К.т.н., доцент ОПТ	Проскоков А.В.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
К.т.н., доцент ОПТ	Проскоков А.В.			

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст.преподаватель	Демидова Л.Г.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2021 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

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

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

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ Проскокова А.В.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б60	Матузенко Максиму Сергеевичу

Тема работы:

Организация СТО для легковых автомобилей на участке трассы Р255 «Сибирь»
Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<ol style="list-style-type: none">1. Производственно-технические данные предприятия.2. Исходные данные для технологического расчета.3. Обзор аналогов.4. Отчет по преддипломной практике.
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none">1. Объект и методы исследования.2. Расчеты и аналитика.3. Результаты проведенного исследования4. Финансовый менеджмент..5. Социальная ответственность.

<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Технико-экономическое обоснование (1 листа А1). 2. Схема генерального плана СТО (1 лист А1). 3.Компоновка производственного корпуса (1 лист А1). 4. Технологическая планировка агрегатного участка (1 листа А1). 5. Диаграмма распределения повреждений кузова (1 лист А1). 6. Характеристики автоэмалей (1 лист А1). 7. Схемы расположения светильников и защитного заземления 8.Финансовый менеджмент (1 лист А1).
--	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент ресурсоэффективность ресурсосбережение	Полицинская Е.В.
Социальная ответственность	Деменкова Л.Г.

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

<p>Реферат</p>

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
К.т.н., доцент ОПТ	Проскоков А.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б60	Матузенко М.С.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б60	Матузенко М.С.

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	бакалавр		

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

<p>1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов</p>	<p>1) Количество ПС 2) Годовой пробег 3) Общая трудоемкость работ на СТО</p>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Рассчитать площади СТО
2. Расчет количества оборудования и рабочих на СТО
3. Планирование показателей по труду и заработной плате (расчет производительности труда, фонда заработной платы)
4. Расчет годовой экономии
5. Сравнительные технико-экономические показатели эффективности организации СТО

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Таблица технико-экономических показателей.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б60	Матузенко М.С.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б60	Матузенко М.С.

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	
Уровень образования	Бакалавр		35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера) 	<p>В настоящее время в связи с увеличением численности парка легковых автомобилей увеличивается его отрицательное воздействие на окружающую среду. Значительно уменьшить вредное воздействие на окружающую среду можно поддержанием подвижного состава в технически исправном состоянии. Это обеспечивается качественным ремонтом и техническим обслуживанием автомобиля. Производственная деятельность проектируемой станции технического обслуживания является источником загрязнения окружающей среды. Также при ремонте, обслуживании автомобилей работники предприятия могут быть подвержены воздействию различных физических и химических опасных и вредных производственных факторов.</p>
<p>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</p>	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) 	<p>Необходимые требования безопасности при работе на участке.</p>
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); 	<p>Приоритетным вопросом считать расчет освещения и заземления</p>

<ul style="list-style-type: none"> – <i>электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты);</i> – <i>пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</i> 	
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>защита селитебной зоны</i> – <i>анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</i> – <i>анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</i> – <i>анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</i> – <i>разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</i> 	Значительно уменьшить вредное воздействие на окружающую среду можно поддержанием подвижного состава в технически исправном состоянии. Это обеспечивается качественным ремонтом и техническим обслуживанием автомобиля.
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>перечень возможных ЧС на объекте;</i> – <i>выбор наиболее типичной ЧС;</i> – <i>разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</i> – <i>разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;</i> – <i>разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий</i> 	Безопасность при возникновении ЧС
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</i> – <i>организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны</i> 	Контроль за выполнением требований безопасности
Перечень графического материала:	
<i>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</i>	

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Деменкова Л.Г.	ст. преподаватель		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б60	Матузенко М.С.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 95 страниц машинописного текста, 35 таблиц, 7 рисунков. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы –11. источников. Графический материал представлен на 10 листах формата А1.

Ключевые слова: станция технического обслуживания, агрегатный участок, планировка, машинный двор, технологический процесс, диагностика, состояние автомобиля, посты ТО и ТР, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, диагностика.

В разделе «Объект и методы исследования» приведена характеристика предприятия.

В разделе «Расчеты и аналитика» в технологической части представлены необходимые расчеты для организации станции технического обслуживания.

В третьем разделе ВКР представлены результаты проведенного исследования.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение» рассчитаны общеэксплуатационные затраты на проведение технического обслуживания и текущего ремонта на предприятии. Срок окупаемости капитальных вложений составит 1,2 года.

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

THE ABSTRACT

Final qualifying work consists of 99 pages of typewritten text, 33 tables, 7 drawings. This work consists of five parts, the number of references - 11 sources. The graphic material presented on 10 A1-size sheets.

Keywords: service station, aggregate site layout, machine yard, process, diagnostics, state car, office and TP, planning, process equipment design, process calculations, diagnostics.

In the "Object and Methods" shows a characteristic of the company.

In the "Calculations and Analytics" in the technological part presents the necessary calculations for the organization of the service station.

The third section presents the results of the WRC study.

In the "Financial management, resource efficiency, resource conservation" calculated the costs of maintenance and repair work at the enterprise. The payback period of capital investment will be 1.2 years.

In the "Social Responsibility" found dangerous and harmful factors, as well as proposed measures for their elimination.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	12
1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	14
1.1 Рынок автосервисных услуг	14
1.2 Конъюнктура рынка спроса	20
1.3 Цели и задачи	23
2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА	25
2.1 Планировочные решения	25
2.2 Виды оказываемых услуг	26
2.3 Режим работы	27
2.4 Расчет годовых объемов работ	27
2.5 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения	31
2.6 Расчет численности рабочих	32
2.7. Расчет числа постов	35
2.8 Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения	39
2.9 Подбор технологического оборудования и оснастки	40
2.10 Определение состава и площадей СТО	53
2.11 Расчет расхода силовой электроэнергии	55
2.12 Расчет расхода электроэнергии на освещение	56
2.13 Расчет расхода тепла на отопление зданий	57
2.14 Расчет годового расхода воды	57
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	59
3.1 Обоснование	59
3.2 Общие сведения о кузовах легковых автомобилей	60
3.3 Неисправности элементов кузова	60
3.4 Способы устранения	63
3.5 Технология сборки кузова	65
3.6 Маркировка лакокрасочных материалов	65
3.7 Зона подготовки к окраске	68
4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ	71
4.1 Расчет капитальных затрат	71
4.2 Расчет текущих затрат	72
4.3 Определение величины налоговых выплат	80
4.4 Расчет дохода, прибыли, рентабельности, срока окупаемости	82

					ФЮРА 139.000.000 ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Матизенко</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Проскоков</i>					
<i>Т. Контр.</i>					10 ЮТИ ТПУ зр. 3-10Б60		
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Утвержд.</i>							

Организация СТО для легковых
автомобилей на участке
трассы Р255 «Сибирь»
Пояснительная записка

4.5 Оценка экономической эффективности проектных решений приоритизации предприятий автосервиса	83
5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	84
5.1 Описание рабочего места слесаря по ремонту агрегатов	84
5.2 Вредные факторы агрегатного участка	85
5.3 Опасные производственные факторы	86
5.4 Охрана окружающей среды	91
5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях	92
5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	92
5.6 Выводы по разделу «Социальная ответственность»	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	94
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ	95

ВВЕДЕНИЕ

Сфера услуг в настоящее время является одной из важных отраслей народного хозяйства, призванной удовлетворять индивидуальные запросы и потребности населения страны в различных видах услуг. Сфера услуг как отрасль экономической деятельности представляет собой совокупность организаций, цель которых — оказание разнообразных платных услуг по индивидуальным заказам населения. Таким образом, сфера услуг решает важнейшие социально-экономические задачи, и ее значение в жизни общества неуклонно возрастает.

Одним из видов таких услуг являются услуги автосервиса.

Рост парка автомобилей предъявил повышенные требования к функционированию и развитию такой отраслевой группы бытовых услуг как услуги по ремонту и техническому обслуживанию автотранспортных средств, а также отдельных видов услуг. В соответствии с действующим на сегодня классификатором услуг населению все эти услуги относятся к разным отраслевым группам, но все направлены на удовлетворение потребностей, связанных с поддержанием нормального технического состояния и эксплуатационных характеристик автотранспортного средства. С точки зрения взаимоотношения спроса и предложения под рынком автосервисных услуг следует понимать особый институциональный механизм, опосредствующий отношения по поводу купли-продажи услуг, направленных на поддержание работоспособности и восстановления автомобиля в течение всего срока эксплуатации.

Рынок автосервисных услуг в стране с каждым годом расширяется, что объясняется следующими причинами. В стране последние годы наблюдается ярко выраженная тенденция увеличения численности автопарка, находящегося в личном пользовании, главным образом легкового. Причем с каждым годом в автопарке растет доля численности иномарок, которые поддерживать в надлежащем техническом состоянии гораздо сложнее и

дороже, чем автомобили отечественного производства. Расширение масштабов малого бизнеса в сфере автотранспортных услуг, сопровождающееся увеличением численности небольших предприятий и индивидуальных предпринимателей, также является причиной расширения рынка автосервисных услуг. Субъектам малого предпринимательства экономически невыгодно иметь и содержать ремонтную базу, поэтому они стремятся пользоваться автосервисными услугами специализированных СТО или автотранспортных предприятий, сохранивших ремонтную базу и использующих ее на коммерческой основе.

Увеличению числа предприятий, выполняющих автосервисные услуги, способствует Федеральный закон от 25 апреля 2002 г. № 40-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств». Страховые компании стремятся сотрудничать со специализированными СТО, оснащенными современным оборудованием и выполняющими все виды работ с низкой стоимостью и высоким качеством.

Целью дипломного проектирования является организация СТО легковых автомобилей на участке трассы Р255 «Сибирь» для удовлетворения потребности местного населения и проезжающих автомобилистов в автосервисных услугах.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

- разработать проект СТО;
- произвести организационно-технологический расчет;
- произвести подбор оборудования;
- подобрать технологию кузовного ремонта;
- произвести расчет экономической эффективности проектных решений.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Рынок автосервисных услуг

Массовая автомобилизация оказывает заметное влияние на развитие территорий и населенных пунктов, на процессы торговли и потребления, на становление предпринимательства, на весь образ жизни многих россиян.

В ряде секторов народного хозяйства автомобильному транспорту нет альтернативы. Это обеспечение розничной торговли, перевозки дорогостоящих и срочных грузов на малые и средние расстояния, транспортное обеспечение производственной логистики, малого бизнеса.

Автомобильный транспорт представляет собой наиболее гибкий и массовый вид транспорта. У него ряд важных отличий от других видов транспорта. Сеть автомобильных дорог наряду с парком коммерческих автомобилей используется также автомобилями, находящимися в личном пользовании граждан.

Сфера применения автотранспорта широка. Он выполняет большую часть коротких внутрирайонных перевозок, доставляет грузы к станциям железных дорог и речным пристаням и развозит их к потребителям.

В автомобильном транспорте сконцентрировано свыше 97 % от всех лицензируемых субъектов транспортной деятельности. В сфере коммерческих и некоммерческих автомобильных перевозок сейчас занято порядка полумиллиона хозяйствующих субъектов. Их деятельность проходит в условиях достаточно высокой внутриотраслевой и межвидовой конкуренции.

В последние годы общая численность парков автобусов и грузовых автомобилей изменялась практически незначительно. Тем временем интенсивно растет количество легковых автомобилей в собственности граждан. Автомобилизация страны стимулируется инвестициями населения и бизнеса, которые ежегодно вкладывают только в новые автомобили до 4

миллиардов долларов. По сути дела, конечными потребителями автомобилизации становятся все отрасли экономики, а также социально-культурная сфера, пассажиры и владельцы личных автомобилей и другие виды транспорта, являющиеся смежными звеньями в системе товародвижения.

Главной причиной роста продаж является неудовлетворенный спрос (в Европе 400 автомобилей на 1 тыс. населения, в России чуть более 220) и рост доходов россиян. Также увеличение объема продаж связано с использованием автокредитования. На рисунках 1.1 и 1.2 приведены диаграммы показывающие динамику продаж новых легковых автомобилей на российском рынке.

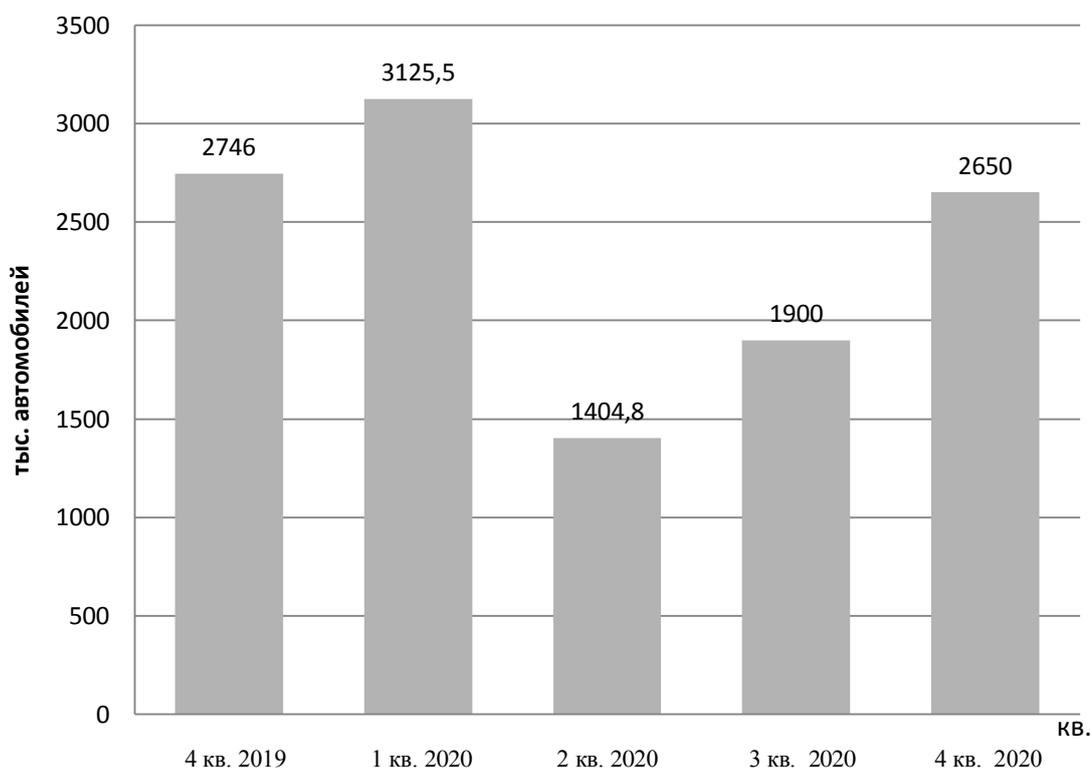


Рисунок 1.1 — Динамика продаж новых легковых автомобилей

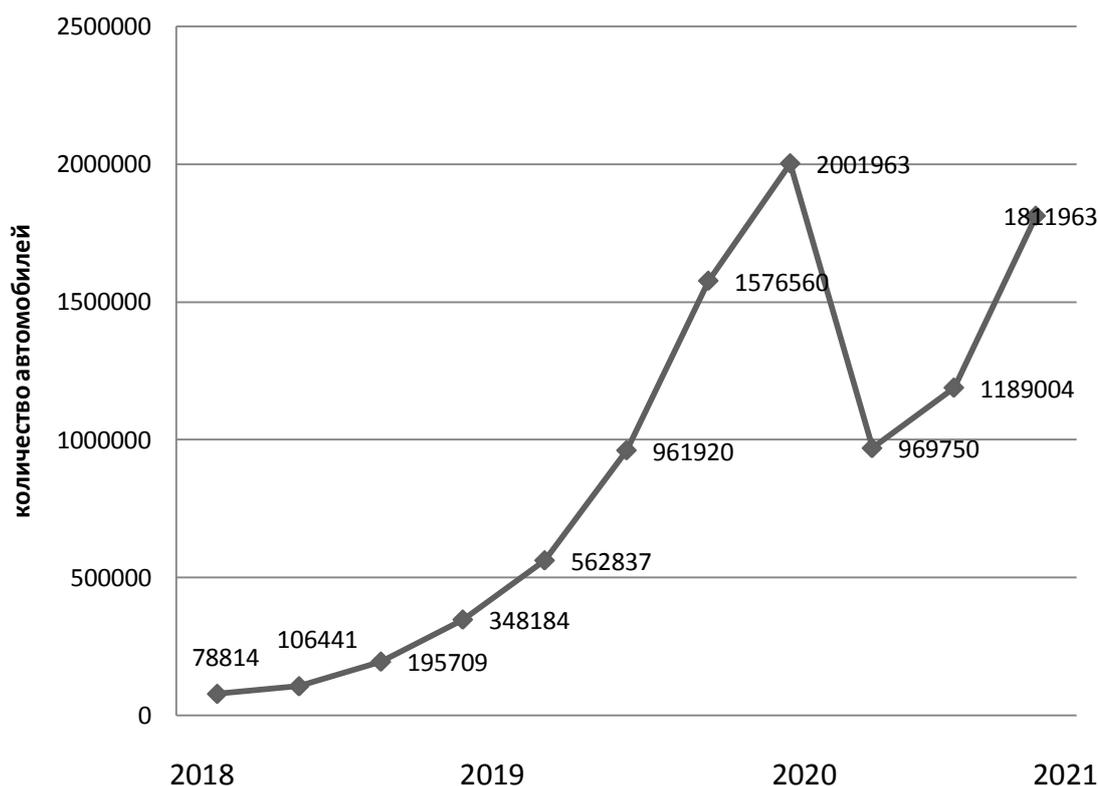


Рисунок 1.2 — Динамика продаж новых легковых автомобилей иностранных марок

С каждым годом в России увеличивается количество автомобилей и качественно меняется состав автопарка. Рост числа личных автомобилей показывает улучшение благосостояния населения, а значительное увеличение грузопотока на дорогах страны говорит о росте экономики.

Основным элементом системы автосервиса являются станции технического обслуживания — предприятия, осуществляющие техническое обслуживание и ремонт автомобилей индивидуальных владельцев, автотранспортных и других предприятий и индивидуальных предпринимателей, продажу автомобилей, запасных частей и автомобильных принадлежностей.

Услуги, выполняемые на СТО, это комплекс воздействий, состоящий из трех групп:

— профилактические, включающие регламентное техническое обслуживание автомобилей; выполняется периодически через определенный

пробег в определенном объеме (уборка, мойка, диагностика, контрольные, крепежные, регулировочные и смазочные работы);

— ремонтные — выполняются по потребности для устранения возникающих неисправностей автомобилей и восстановления его работоспособности;

— обеспечение эксплуатации — снабжение топливом маслом, тосолом и др.

Станции технического обслуживания автомобилей в последние годы в России получили широкое распространение на рынке автосервисных услуг.

Спрос на их услуги имеет тенденцию на увеличение, что объясняется действием целого ряда факторов. К числу таких факторов относятся следующие:

— вновь создаваемые автотранспортные предприятия не обзаводятся ремонтной базой, рассчитывая на сервисные предприятия;

— действующие автотранспортные предприятия, стараясь снизить себестоимость, избавляются от ремонтных цехов, предпочитая обслуживать машины на сервисных предприятиях;

— потребители новейших моделей не могут и не хотят ремонтировать их сами, стараясь избежать дополнительных затрат на специализированное оборудование и обучение ремонтников.

Для поддержания и восстановления автомобиля значительную роль играют и другие участники рынка автосервисных услуг, осуществляющие продажу автомобилей и запасных частей через специализированные магазины, автозаправочные станции, хранение автотранспорта осуществляемое в гаражах и на стоянках, отдых водителей в мотелях, кемпингах и дорожных гостиницах и т. д.

Классификация СТО в зависимости от назначения, месторасположения, специализации и вида выполняемых услуг делится по принципу назначения и размещения. СТО подразделяются на городские и дорожные.

Городские СТО предназначены для обслуживания в основном постоянного парка легковых автомобилей населения. Дорожные станции — для оказания технической помощи всем автомобилям, находящимся в пути. Такое разделение определяет разницу в технологическом оснащении станций. Так, обязательные на городских станциях участки кузовных и окрасочных работ на дорожных станциях могут отсутствовать.

Городские станции обслуживания по характеру оказываемых услуг могут быть комплексными, специализированными и автозаводов (в том числе гарантийные).

Комплексные станции обслуживания выполняют весь комплекс работ по обслуживанию и ремонту автомобилей. Они могут быть универсальными (для обслуживания и ремонта нескольких моделей автомобилей) и специализированными (для обслуживания одной модели).

Одним из видов городских комплексных станций обслуживания являются станции обслуживания автозаводов. Помимо прямых функций, связанных с обслуживанием и ремонтом автомобилей в гарантийном и послегарантийном периодах эксплуатации, эти станции обеспечивают автомобильные заводы информацией о качестве выпускаемых автомобилей. Одновременно станции обслуживания автозаводов являются центрами по производственно-техническому обучению персонала.

В перспективе в городах с большой насыщенностью автомобилями аналогично зарубежной практике следует ожидать развития специализированных станций по видам работ: диагностических, ремонта и регулировки тормозов, ремонта приборов питания и электрооборудования, ремонта и заряда аккумуляторов, ремонта кузовов, моечных и др.

Кроме того, следует ожидать развития у нас в стране принципа самообслуживания, который состоит в том, что владельцу автомобиля за определенную плату предоставляются на станции рабочее место и необходимые инструменты для выполнения работ по ТО и ТР автомобиля собственными силами, а также квалифицированные консультации

специалистов. Посты самообслуживания могут быть при городских и дорожных СТО, а в перспективе — на специально организуемых для этих целей станциях самообслуживания.

Городские станции обслуживания в зависимости от числа рабочих постов и вида выполняемых работ можно разделить на три основных типа: малые, средние и большие.

Малые станции (до 5 рабочих постов) выполняют, как правило, следующие работы: моечно-уборочные, экспресс-диагностирование, техническое обслуживание, смазку, шиномонтажные, подзарядку аккумуляторов, ремонт на базе замены деталей, продажу запасных частей, автопринадлежностей и эксплуатационных материалов.

Средние станции (6—15 постов) выполняют те же работы, что и малые станции. Кроме того, на средних станциях проводятся полное диагностирование технического состояния автомобилей и его агрегатов, ремонт приборов системы питания, ремонт электрооборудования, медницкие, сварочные, кузовные и окрасочные работы, замена агрегатов, а также возможна продажа автомобилей.

Большие станции (более 15 постов) выполняют все виды обслуживания и ремонта, также как и средние станции в полном объеме. На больших станциях могут быть участки для проведения капитального ремонта агрегатов и узлов, а также осуществляться продажа и предпродажная подготовка автомобилей.

Однако, такое распределение работ на СТО достаточно условно, так как перечень выполняемых услуг зависит не только от размеров станции, но и других факторов (спроса на различные услуги, финансовых возможностей и других).

Дорожные СТО являются универсальными станциями для обслуживания и ремонта легковых и грузовых автомобилей, автобусов.

Они имеют от 1 до 5 рабочих постов и предназначены для выполнения моечных, смазочных, крепежных и регулировочных работ, устранения

мелких отказов и неисправностей, возникающих в пути. Дорожные станции, как правило, сооружаются в комплексе с автозаправочными станциями.

1.2 Конъюнктура рынка спроса

По данным маркетингового исследования, за один день транспортный поток в среднем составляет 1188 легковых автомобилей и 8317 автомобилей в неделю.

Данные о транспортном потоке представлены в таблице 1.1 и рисунке

1.3

Таблица 1.1 — Транспортный поток по дням на участке трассы Р255 развилка Новосибирск-Томск

Дни недели	Транспортный поток (авт.)
1	2
Понедельник	1308
Вторник	1250
Среда	1095
Четверг	1068
Пятница	1354
Суббота	1181
Воскресенье	1061
Итого за неделю	8317

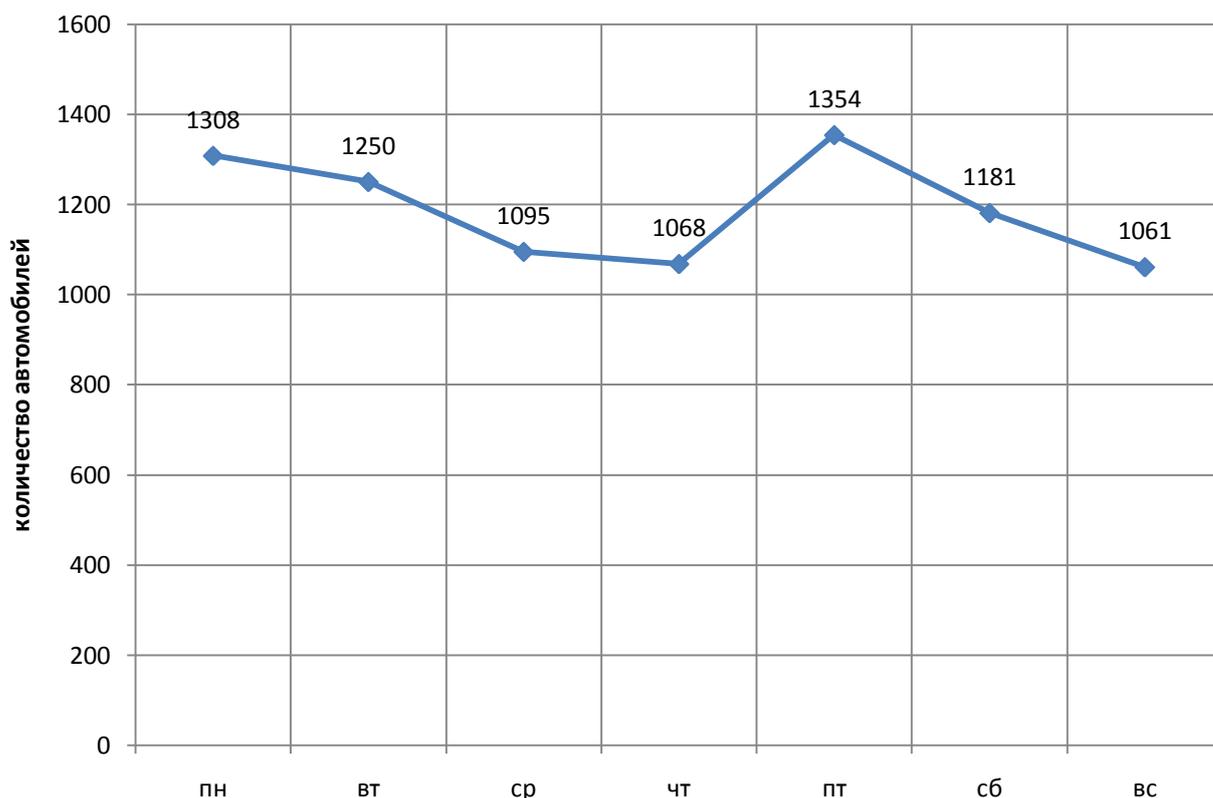


Рисунок 1.3 — Транспортный поток автомобилей по трассе
Принимая, что 40 % владельцев автомобилей проводит ТО и Р собственными силами, к услугам автосервиса прибегнут около 950 автомобилей.

$$N_{\text{СТО}} = 1584 \cdot 0,6 = 950.$$

Из исходных данных приведенных выше рассчитываем годовой объем ТО и ТР.

Годовой объем ТО и ТР можно рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{ТО-ТР}}^{\text{насел}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{ТО-ТР}}}{1000},$$

где $N_{\text{СТО}}$ — количество автомобиле-заездов на СТО в течение года,

L_{Γ} — средний годовой пробег одного автомобиля,

$t_{\text{ТО-ТР}}$ — удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.-ч,

$$T_{\text{ТО-ТР}}^{\text{насел}} = \frac{950 \cdot 12000 \cdot 2,7}{1000} = 30780 \text{ чел. - ч.}$$

В среднем за неделю 8317 автомобилей, таким образом в год 432484 автомобилей. Процент обслуживаемых автомобилей от схода с дороги принимаем 35 %.

$$N_3 = N_{cx} \cdot 0,35,$$

где N_3 — количество автомобиле-заездов на СТО в год,

N_{cx} — количество сходов автомобилей с дороги.

$$N_3 = 4324 \cdot 0,35 = 1513 \text{ автомобилей.}$$

Трудоемкость ТО–ТР автомобилей сошедших с дороги рассчитываем по формуле:

$$T_{\text{ТО-ТР}}^{\text{дор}} = N_3 \cdot t_{\text{ТО-ТР}},$$

где N_3 — количество автомобиле-заездов на СТО в год,

$t_{\text{ТО-ТР}}$ — средняя трудоемкость 1 заезда, $t_{\text{ТО-ТР}} = 2$ чел.-ч,

$$T_{\text{ТО-ТР}}^{\text{дор}} = 1513 \cdot 2 = 3026 \text{ чел. - ч.}$$

Общая трудоемкость ТО и ТР:

$$T_{\text{ТО-ТР}}^{\text{общ}} = T_{\text{ТО-ТР}}^{\text{насел}} + T_{\text{ТО-ТР}}^{\text{дор}},$$

$$T_{\text{ТО-ТР}}^{\text{общ}} = 30780 + 3026 = 33806.$$

Таким образом, объем рынка спроса на услуги составляет 33 806 чел.-ч.

При этом рынок предложения полностью отсутствует.

На рисунке 1.14 представлена диаграмма, показывающая объем рынка спроса на автосервисные услуги за последние 10 лет.

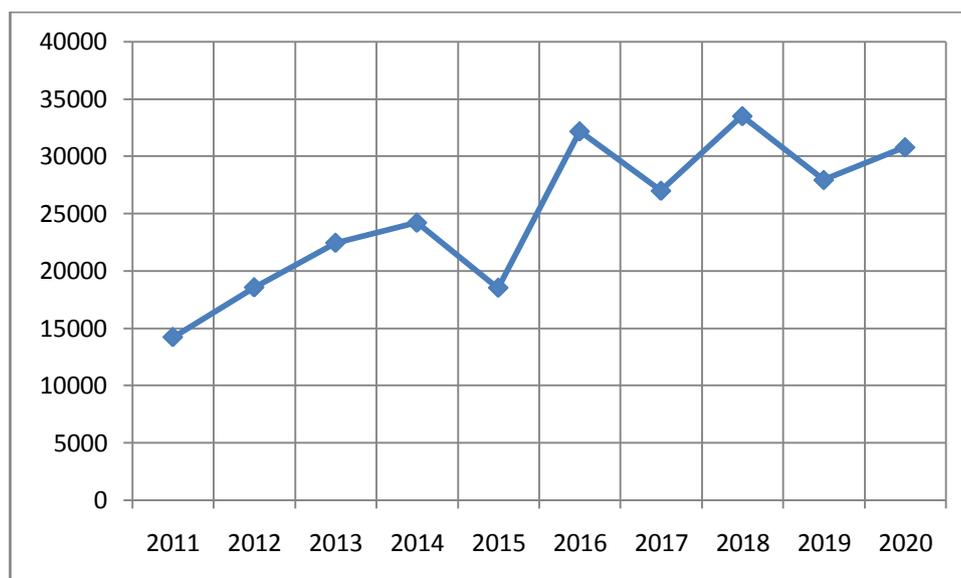


Рисунок 1.4 — Динамика объема рынка спроса на автосервисные услуги

1.3 Цели и задачи

На основании маркетингового анализа выявлено, что на трассе Р255 нет станций технического обслуживания.

Поэтому целью дипломного проекта является разработка проекта СТО на трассе Р255 с целью удовлетворения потребности населения и транспорта в автосервисных услугах и получения прибыли.

Так как в районе отсутствуют другие СТО, а парк автомобилей и поток транспорта увеличиваются, принято решение разработать проект СТО, выполняющей максимально возможное количество работ. Это ТО; диагностирование; ремонт: силовых агрегатов, ходовой части, топливной аппаратуры, электротехнических систем и приборов, кузовов; шиномонтажные работы.

При условии подбора современного оборудования на СТО появится возможность выполнять многие работы в автоматическом режиме, например замена жидкости в АКП и масла в ДВС с помощью специальных установок, что обеспечит более высокую производительность труда и повысит качество работ.

Так как в районе имеется большое количество современных автомобилей, в том числе и иностранного производства (как с левосторонним так и с правосторонним расположением руля) появляется необходимость в приобретении специализированного дорогостоящего оборудования, которое позволит оказывать высококвалифицированную помощь владельцам легковых автомобилей различного года выпуска и страны производителя.

Проектируемая СТО расширит рынок услуг, и повысит качество жизни населения, у которого появится возможность быстро и качественно произвести обслуживание своего автомобиля с помощью квалифицированного персонала станции.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

— разработать проект СТО;

- произвести организационно-технологический расчет;
- произвести подбор оборудования;
- подобрать технологию кузовного ремонта;
- произвести расчет по БЖД;
- произвести расчет экономической эффективности проектных решений.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1 Планировочные решения

Планируется арендовать здание бывшего поста ГИБДД и прилегающую территорию с возможностью последующего выкупа.

Площадь территории составляет 8579 м². К зданию подведены электроснабжение и холодное водоснабжение. Имеется собственная котельная. Периметр планируется оградить профилированным листом, а также организовать зеленые насаждения. Территория будет иметь два въезда — основной, предназначенный для клиентов и персонала станции, а также технический, предназначенный для вывоза мусора, въезда пожарных машин и др. Будут организованы места для стоянки автомобилей ожидающих обслуживание, прошедших обслуживание, стоянка для автомобилей, принадлежащих персоналу станции, а также площадка для проведения шиномонтажных работ, оборудованная навесом.

Здание СТО построено специально для авторемонтных целей. Стены и пол выполнены из бетона, перекрытиями служат железобетонные плиты. Площадь по наружному обмеру составляет 1150 м². Площадь зоны ТО—ТР составляет 364 м², зоны кузовных работ — 160 м². Также будут выделены агрегатный участок (105 м²), электротехнический/топливный участок (41 м²), пост окраски (67 м²), шиномонтажный участок (18 м²)

В здании имеется второй этаж, предназначенный для административно-бытовых целей, там будут размещены кабинет директора, бухгалтерия и подсобное помещение.

2.2 Виды оказываемых услуг

Проектируемая СТО будет оказывать следующие виды услуг:

Смазочно-заправочные работы:

- замена масла;
- технических жидкостей;
- фильтров;
- промывочные работы.

Регулировочные работы.

Крепежные работы.

Ремонт узлов, систем и агрегатов:

- двигателя;
- блока цилиндров;
- ГБЦ;
- вала коленчатого;
- трансмиссии;
- подвески.

Контрольно-диагностические работы:

- компьютерная диагностика двигателя;
- диагностика механической части двигателя (ЦПГ, ГРМ).

Ремонт и регулировка тормозной системы.

Проверка и регулировка углов установки колес.

Работы по системе питания.

Электротехнические работы.

Кузовной ремонт:

- рихтовка элементов кузова;
- замена поврежденных элементов;
- окраска;
- ремонт автостекл.

Мойка автомобиля:

— внешняя мойка;

— уборка салона.

Шиномонтажные работы.

2.3 Режим работы

Планируется, что СТО будет работать 6 дней в неделю, выходной день — понедельник. Это связано с тем, что многие люди не имеют возможности обратиться за услугами на СТО среди недели, тем более если они проживают в соседних населенных пунктах. Именно поэтому принято решение организовать рабочий день в субботу и воскресенье. Время работы производственных рабочих планируется организовать с 9 до 18 часов, а участка приемки-выдачи автомобилей с 8 до 20 часов. Также планируется отказаться от большого количества новогодних выходных и сократить их до 3-х дней (1, 2, 3 января).

2.4 Расчет годовых объемов работ

Так как здание проектируемой СТО уже построено, определяем число постов ТО и ТР графическим методом, получаем 4 поста.

Рассчитываем годовую трудоемкость ТО и ТР исходя из числа постов:

$$T_{\text{ТО-ТР}}^{\text{пост}} = X \cdot D_{\text{раб}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta \cdot \rho_i,$$

где X — количество рабочих постов;

$D_{\text{раб}}$ — количество дней работы предприятия за год, дни;

$T_{\text{см}}$ — время работы предприятия в сутки, ч;

C — количество смен;

η — коэффициент загрузки поста, $\eta = 0,9$;

ρ_i — коэффициент, учитывающий среднее количество рабочих на посту, $\rho_i = 1,1$.

$$T_{\text{ТО-ТР}}^{\text{пост}} = 4 \cdot 306 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1,1 = 9694 \text{ чел. - ч.}$$

Рассчитываем годовую трудоемкость ремонтов ДВС:

$$T_{\text{ДВС}} = t \cdot N,$$

где t — норма времени затрачиваемого на ремонт одного ДВС, $t = 24$ часа;

N — количество ДВС, нуждающихся в капитальном ремонте.

Количество ДВС рассчитываем исходя из среднегодового пробега:

$$N_{\text{ДВС}} = \frac{L}{H},$$

где L — среднегодовой пробег всех зарегистрированных автомобилей;

H — нормы пробега до капитального ремонта ДВС.

$$L = N \cdot L_{\Gamma},$$

где N — количество зарегистрированных автомобилей, $N = 1438$;

L_{Γ} — среднегодовой пробег одного автомобиля, $L_{\Gamma} = 12000$ км;

$$L = 1438 \cdot 12000 = 17256000 \text{ км.}$$

Принимаем что 60 % общего пробега — автомобили иностранного производства, 40 % — автомобили отечественного производства. Тогда среднегодовой пробег L для иностранных автомобилей составит 10353600 км, для отечественных автомобилей — 6902400 км.

Нормы пробега до капитального ремонта двигателя H принимаем для иностранных автомобилей 250000 км, для отечественных автомобилей 150000 км.

$$N_{\text{ДВС}}^{\text{ин}} = \frac{10353600}{250000} \approx 42,$$

$$N_{\text{ДВС}}^{\text{отеч}} = \frac{6902400}{150000} \approx 46.$$

Общее количество нуждающихся в ремонте ДВС равно 88 в год. Тогда общая годовая трудоемкость ремонта ДВС будет равна:

$$T_{\text{ДВС}} = 24 \cdot 88 = 2112 \text{ чел. - ч.}$$

Рассчитываем годовую трудоемкость шиномонтажных работ:

$$T_{\text{шин}} = N_{\text{шин}} \cdot d \cdot t,$$

где $N_{\text{шин}}$ — количество автомобиле-заездов в год;

d — количество заездов одного автомобиля на шиномонтаж в год,
 $d = 2$;

t — средняя трудоемкость одного автомобиле-заезда, $t = 0,8$ чел. - ч.

Принимаем количество автомобиле-заездов на шиномонтаж равным 70 % от общего количества легковых автомобилей, $N_{\text{шин}} = 1007$.

$$T_{\text{шин}} = 1007 \cdot 2 \cdot 0,8 = 1611,2 \text{ чел. - ч.}$$

Годовую трудоемкость кузовного ремонта определяем по формуле:

$$T_{\text{рем}} = N_{\text{куз}} \cdot t_{\text{куз}},$$

где $N_{\text{куз}}$ — количество ДТП, по данным ГИБДД равно 46, принимаем, что 80 % поврежденных автомобилей обратятся за ремонтом на СТО, $N_{\text{куз}} = 37$;

$t_{\text{куз}}$ — средняя трудоемкость ремонта одной зоны, $t_{\text{куз}} = 135,7$ чел. - ч.

Разделение кузова автомобиля на восемь зон представлено на рисунке 2.1.

$$T_{\text{рем}} = 37 \cdot 135,7 = 5020 \text{ чел. - ч.}$$

Трудоемкость окрасочных работ определяем по формуле:

$$T_{\text{окр}} = N_{\text{куз}} \cdot t_{\text{окр}},$$

где $N_{\text{куз}}$ — количество автомобилей нуждающихся в окраске, $N_{\text{куз}} = 37$;

$t_{\text{окр}}$ — средняя трудоемкость окраски одной зоны, $t_{\text{окр}} = 2,7$ чел. - ч.

$$T_{\text{окр}} = 37 \cdot 2,7 = 100 \text{ чел. - ч.}$$

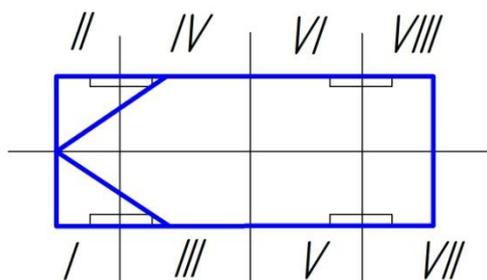


Рисунок 2.1 — Разделение кузова автомобиля на зоны

Общую трудоемкость работ по ТО–ТР определяем по формуле:

$$T_{\text{ТО-ТР}} = T_{\text{ТО-ТР}}^{\text{пост}} + T_{\text{ДВС}} + T_{\text{шин}} + T_{\text{рем}} + T_{\text{окр}},$$

$$T_{\text{ТО-ТР}} = 9694 + 2112 + 1611,2 + 5020 + 100 = 18537 \text{ чел. - ч.}$$

Из полученных расчетов видно, что степень освоения рынка спроса будет равна 55 % (18537 чел.-ч.). Диаграмма степени освоения рынка спроса показана на рисунке 2.2.

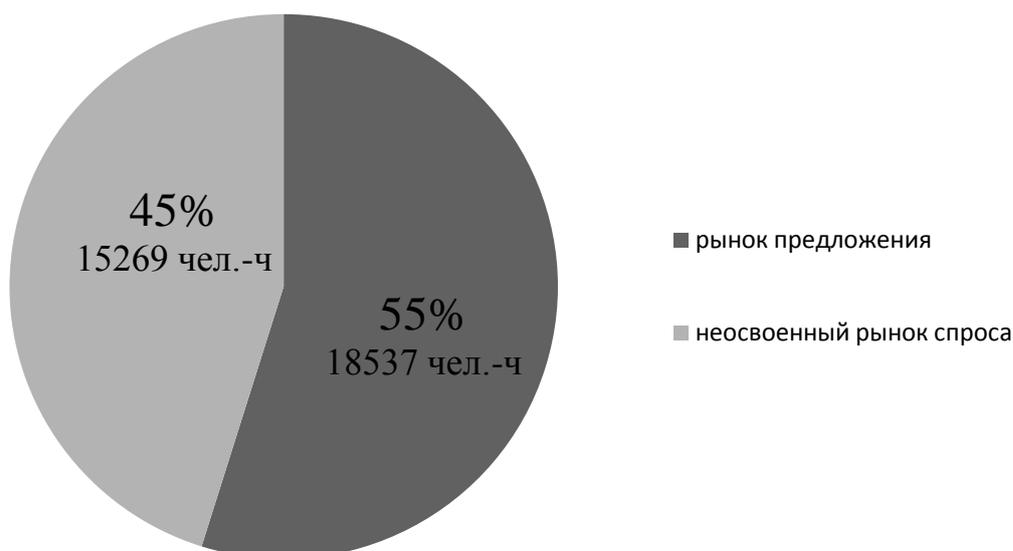


Рисунок 2.2 — Степень освоения рынка спроса

Трудоемкость уборочно-моечных работ:

$$T_{\text{УМР}} = t_{\text{УМР}}(N_{\text{ЗУМР}}^{\text{ТО-ТР}} + N_{\text{ЗУМР}}^{\text{сам}}),$$

где $t_{\text{УМР}}$ — средняя трудоемкость одного заезда на УМР при ручной мойке, $t_{\text{УМР}} = 0,5$ чел. - ч;

$N_{\text{ЗУМР}}^{\text{ТО-ТР}}$ — число заездов в год на УМР перед обслуживанием;

$N_{\text{ЗУМР}}^{\text{сам}}$ — число заездов в год на УМР как самостоятельный вид услуги.

$$N_{\text{ЗУМР}}^{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТО}} \cdot d,$$

$$N_{\text{ЗУМР}}^{\text{ТО-ТР}} = 863 \cdot 2 = 1725,6.$$

$$N_{\text{ЗУМР}}^{\text{сам}} = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma}}{L_3},$$

$$N_{\text{ЗУМР}}^{\text{сам}} = \frac{431,4 \cdot 12000}{1000} = 5176,8 \text{ чел. - ч.}$$

$$T_{\text{УМР}} = 0,5(1725,6 + 5176,8) = 3451 \text{ чел. - ч.}$$

Годовая трудоемкость работ по приемке и выдаче автомобилей:

$$T_{\text{П-В}} = N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot t_{\text{П-В}},$$

где d — количество заездов одного автомобиля на обслуживание,
 $d = 2$;

$t_{\text{П-В}}$ — разовая трудоемкость одного заезда на работы по приемке и выдаче автомобилей, $t_{\text{П-В}} = 0,25$ чел. - ч.

$$T_{\text{П-В}} = 863 \cdot 2 \cdot 0,25 = 431,5 \text{ чел. - ч.}$$

Таблица 2.1 — Годовые объемы работ проектируемой СТО

Вид воздействия			Общий годовой объем работ
ТО и ТР	УМР	Приемка выдача	22419,5 чел.-ч.
18537 чел.-ч.	3451 чел.-ч.	431,5 чел.-ч	

2.5 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения

В настоящее время ТО и ремонт автомобилей на предприятиях автосервиса производится на базе замены 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.

Распределение общего годового объема работ по ТО и ТР по видам и месту выполнения представлены в таблице 2.2

Таблица 2.2 — 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
Диагностические	4,3	800	100	800	—	—
ТО, смазочные	21	3897	100	3897	—	—
Установка углов управляемых колес	6,5	1209	100	1209	—	—
Ремонт и регулировка тормозов	4,3	800	100	800	—	—
Электротехнические	5,8	1080	87	940	13	140
По приборам системы питания	5,8	1080	78	843	22	237
Шиномонтажные	8,7	1612	—	—	100	1612
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10,8	2008	56	1125	44	883
Слесарно-механические	5	930	—	—	100	930
Кузовные работы	27,3	5020	—	—	100	5022
Окрасочные	0,5	100	—	—	100	100
Итого	100	18537	51,8	9614	48,2	8924

2.6 Расчет численности рабочих

Режим работы СТО семидневная рабочая неделя, 8 часовой рабочий день в одну смену.

Численность производственных рабочих определяется по формулам:

$$P_T = T_r / \Phi_T,$$

где P_T — технологическое количество рабочих;

T_r — годовой объем работ;

Φ_T — годовой фонд времени технологически необходимого рабочего.

$$P_{ш} = T_r / \Phi_{ш},$$

где $P_{ш}$ — штатное (явочное) количество рабочих;

$T_{г}$ — годовой объем работ;

$\Phi_{т}$ — годовой фонд времени штатного рабочего.

Технологический (номинальный) фонд рабочего времени:

$$\Phi_{т} = T_{см} \cdot (D_{к} - D_{вых} - D_{празд}).$$

Штатный (эффективный) фонд рабочего времени:

$$\Phi_{ш} = \Phi_{т} - T_{см} \cdot (D_{о} - D_{доп} - D_{уч} - D_{бол} - D_{г.о.}) - t_{сокр} \cdot D_{п/празд},$$

где $D_{к}$ — количество календарных дней в году;

$D_{вых}$ — количество выходных дней в году;

$D_{празд}$ — количество праздничных дней в году;

$D_{о}$ — количество дней основного отпуска;

$D_{доп}$ — количество дней дополнительного отпуска;

$D_{уч}$ — количество дней отпуска для учебы;

$D_{бол}$ — количество дней отпуска по болезни;

$D_{г.о.}$ — количество дней отпуска для выполнения государственных обязанностей;

$D_{п/празд}$ — Количество предпраздничных дней в году;

$t_{сокр}$ — норма сокращения рабочего дня в предпраздничные дни.

Расчет штатного и технологического фонда рабочего времени одного рабочего места в табличной форме приведены в таблице 2.3 и таблица 2.4 соответственно.

Принимаем величину фонда рабочего времени одного рабочего:

— технологического (номинального) $\Phi_{т}=2448$ ч;

— штатного (эффективного) $\Phi_{ш}=1690$ ч.

Количество производственных рабочих станции обслуживающих автомобили:

$$P_{т} = \frac{22419,5}{2448} = 9,1 \approx 9 \text{ чел.}$$

$$P_{ш} = \frac{22419,5}{1690} = 13,2 \approx 13 \text{ чел.}$$

Таблица 2.3 — Расчет штатного (эффективного) фонда рабочего времени

Показатели	Единица измерения	Отчетные данные за 2012 г.
1	2	3
1 Число календарных дней в году	дни	366
2 Невыходы по режиму, в т.ч.:	—	—
- в праздничные дни	дни	12
- в выходные дни	дни	105
Итого невыходов по режиму	дни	117
3 Номинальный фонд времени	дни	249
4 Планируемые невыходы на работу:	—	—
- очередные отпуска	дни	28
- дополнительные отпуска	дни	3
- отпуска по учебе	дни	2
- отпуска по болезни	дни	3
- декретные отпуска	дни	—
- на выполнение государственных и общественных обязанностей	дни	1
- прогулы	дни	0
Итого планируемых невыходов	дни	37
5 Эффективный фонд времени одного среднесписочного рабочего	дни	212
6 Максимальное количество рабочих часов за год	час	1696
7 Внутрисменные потери рабочего времени, в т.ч.	—	—
- в предпраздничные дни	час	6
- в предвыходные дни	час	0
- подросткам и несовершеннолетним	час	0
- кормящим матерям	час	0
8 Эффективный фонд времени одного среднесписочного рабочего	час	1690

Таблица 2.4 — Расчет технологического фонда рабочего времени

Показатели	Единица измерения	Отчетные данные за 2012 г.
1 Число календарных дней в году	дни	366
2 Невыходы по режиму, в т.ч.:		
- в праздничные дни	дни	8
- в выходные дни	дни	52
Итого невыходов по режиму	дни	60
3 Номинальный фонд времени	дни	306
4 Эффективный фонд времени одного среднесписочного рабочего	час	2448

Количество вспомогательных рабочих рассчитывается по формулам:

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_{\text{всп}}}{\Phi_{\text{ш}}},$$

где $T_{\text{всп}}$ — годовая трудоемкость вспомогательных работ, $T_{\text{всп}}=20—30$ % от общей трудоемкости ТО и Р. Принимаем $T_{\text{всп}}=20$ %.

$$P_{\text{ш}} = \frac{22419,5 \cdot 0,2}{1690} = 2,6 \approx 3 \text{ чел.}$$

Количество ИТР и служащих определяется на основании штатного расписания, в котором предусмотрено 6 человек: директор, бухгалтер-кассир, мастер, уборщик, 2 охранника.

2.7. Расчет числа постов

Число рабочих постов для i -ого вида воздействия:

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

где $T_{\text{п}}$ — годовой объем постовых работ для i -ого, чел.-ч;

φ — коэффициент неравномерности загрузки постов, $\varphi=1,15$;

$D_{\text{раб.г}}$ — число рабочих дней в году, $D_{\text{раб.г}}=306$;

$T_{\text{см}}$ — продолжительность смены, $T_{\text{см}}=8$ ч;

C — число смен, $C=1$;

$P_{\text{п}}$ — среднее число рабочих на посту, $P_{\text{п}}=1,1$ чел.;

$\eta_{\text{п}}$ — коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta_{\text{п}}=0,9$.

$$X_{\text{диагн}} = \frac{800 \cdot 1,15}{306 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 0,38,$$

$$X_{\text{то,смазоч}} = \frac{3897 \cdot 1,15}{306 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 1,85,$$

$$X_{\text{угл уст колес}} = \frac{1209 \cdot 1,15}{306 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 0,57,$$

$$X_{\text{торм}} = \frac{800 \cdot 1,15}{306 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 0,38,$$

$$X_{\text{электротех}} = \frac{940 \cdot 1,15}{306 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 0,44,$$

$$X_{\text{сист питан}} = \frac{843 \cdot 1,15}{306 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 0,4,$$

$$X_{\text{рем узл и агрег}} = \frac{1125 \cdot 1,15}{306 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 0,5,$$

$$X_{\text{кузовн}} = \frac{5020 \cdot 1,15}{306 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 2,38,$$

$$X_{\text{окрас}} = \frac{100 \cdot 1,15}{306 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 0,04.$$

Результаты расчетов сведены в таблицы 2.5 и 2.6.

Таблица 2.5 — Расчет общей численности производственных рабочих и числа рабочих постов СТО

Вид воздействий	Годовой объем работ, чел.-ч.	Р _т		Р _ш		X
		Расчетная	Принимаемая	Расчетная	Принимаемая	
ТО-ТР	22419,5	9,1	9	13,2	13	10
Вспомогательные работы	4484	—	—	2,6	3	—

Таблица 2.6 — Число рабочих постов ТО и ТР по видам работ

Вид работ	Годовой объем работ, чел.-ч.	Число рабочих постов		Совмещение работ
		Расчетное	Принимаемое	
ТО, смазочные	3897	1,85	1,7	2
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1125	0,5	0,3	
Диагностические	800	0,4	0,4	1
Регулировочные по установке углов управляемых колес	1209	0,6	0,6	
Ремонт и регулировка тормозов	800	0,4	0,3	1
Электротехнические	940	0,44	0,4	
По приборам системы питания	843	0,4	0,3	
Кузовные работы	5020	2,4	3	3
Окрасочные работы	100	0,04	1	1
Итого	14477,4	7,03	8	8

Рассчитываем численность рабочих для i-го воздействия:

$$P_{\text{т}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{т}}},$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_i}{\Phi_{\text{т}}}.$$

Расчет численности рабочих на постах:

$$P_{\text{т диагн}} = \frac{800}{2448} = 0,32,$$

$$P_{\text{ш диагн}} = \frac{800}{1690} = 0,5,$$

$$P_{\text{т то,смаз}} = \frac{3897}{2448} = 1,59,$$

$$P_{\text{ш то,смаз}} = \frac{3897}{1690} = 2,3,$$

$$P_{\text{т угл уст колес}} = \frac{1209}{2448} = 0,5,$$

$$P_{\text{ш угл уст колес}} = \frac{1209}{1690} = 0,7,$$

$$P_{\text{т торм}} = \frac{800}{2448} = 0,32,$$

$$P_{\text{ш торм}} = \frac{800}{1690} = 0,5,$$

$$P_{\text{т эл.техн}} = \frac{940}{2448} = 0,38,$$

$$P_{\text{ш эл.техн}} = \frac{940}{1690} = 0,55,$$

$$P_{\text{т сист пит}} = \frac{843}{2448} = 0,34,$$

$$P_{\text{ш сист пит}} = \frac{843}{1690} = 0,49,$$

$$P_{\text{т узл сист и агр}} = \frac{1125}{2448} = 0,45,$$

$$P_{\text{ш узл сист и агр}} = \frac{1125}{1690} = 0,66,$$

$$P_{\text{т куз}} = \frac{5020}{2448} = 2,05,$$

$$P_{\text{ш куз}} = \frac{5020}{1690} = 2,9.$$

Расчет численности рабочих на участках:

$$P_{\text{т эл.техн}} = \frac{140}{2448} = 0,06,$$

$$P_{\text{ш эл.техн}} = \frac{140}{1690} = 0,08,$$

$$P_{\text{т сист пит}} = \frac{237}{2448} = 0,1,$$

$$P_{\text{ш сист пит}} = \frac{237}{1690} = 0,14,$$

$$P_{\text{т шином}} = \frac{1612}{2448} = 0,66,$$

$$P_{\text{ш шином}} = \frac{1612}{1690} = 0,95,$$

$$P_{\text{т узл сист и агр}} = \frac{883}{2448} = 0,4,$$

$$P_{\text{ш узл сист и агр}} = \frac{883}{1690} = 0,6,$$

$$P_{\text{т слесар мех}} = \frac{930}{2448} = 0,38,$$

$$P_{\text{ш слесар мех}} = \frac{930}{1690} = 0,55.$$

Все полученные данные сводятся в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 — Распределение объемов работ ТО и ТР по видам и месту выполнения, расчет численности производственных рабочих и рабочих постов

Виды работ	Распределение объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ по ТО и ТР по месту выполнения				Численность производственных рабочих								Число рабочих постов	
							на рабочих постах				на производственных участках					
	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	P _г		P _ш		P _г		P _ш		расчетное	принятое
							расчетное	принятое	расчетное	принятое	расчетное	принятое	расчетное	принятое		
Диагностические	4,3	800	100	800	—	—	0,3	0,3	0,5	0,6	—	—	—	—	0,4	0,3
ТО, смазочные	21	3897	100	3897	—	—	1,6	2	2,3	2	—	—	—	—	1,85	1,8
Установка углов передних колес	6,5	1209	100	1209	—	—	0,5	0,5	0,7	0,8	—	—	—	—	0,6	0,4
Ремонт тормозов	4,3	800	100	800	—	—	0,3	0,2	0,5	0,6	—	—	—	—	0,4	0,3
Электротехнические	5,8	1080	87	940	13	140	0,38	0,4	0,5	0,4	0,06	0,1	0,08	0,1	0,4	0,4
По прибор. сист. пит.	5,8	1080	78	843	22	237	0,34	0,3	0,49	0,5	0,13	0,2	0,14	0,2	0,35	0,3
Шиномонтажные	8,7	1612	—	—	100	1612	—	—	—	—	0,66	1	0,95	1	—	—
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10,8	2008	56	1125	44	883	0,45	0,4	0,66	0,7	0,4	0,3	0,6	0,7	0,5	0,5
Слесарно-механические	5	930	—	—	100	930	—	—	—	—	0,4	0,3	0,55	0,6	—	—
Кузовные	27,3	5020	—	—	100	5022	—	—	—	—	2,05	2	2,9	3	—	—
Окрасочные	0,54	100	—	—	100	100	—	—	—	—	0,04	0	0,05	0	—	—
Итого	100	8535	51,89	6144	48,28	8924	3,8	4,1	7	6,4	3,76	3,9	5,4	5,6	4,5	4

2.8 Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения

Количество автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на посты ТО и ТР определяется из расчета 0,5 автомобиле-места на один рабочий пост.

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей:

$$X_{\text{гот}} = \frac{N_c \cdot T_{\text{пр}}}{T_{\text{в}}},$$

где N_c — суточное число заездов;

$T_{\text{пр}}$ — среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу, $T_{\text{пр}} = 4$;

$T_{\text{в}}$ — продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, $T_{\text{в}} = 11$ часов.

$$N_c = N_{\text{СТО}} \cdot d / D_{\text{раб.г}},$$

$$N_c = \frac{863 \cdot 2}{306} = 5,6.$$

$$X_{\text{гот}} = \frac{5,6 \cdot 4}{11} = 2,03.$$

2.9 Подбор технологического оборудования и оснастки

Перечень и количество оборудования устанавливается на основе выполняемых на станции видов услуг (работ). При подборе оборудования используются различные справочники и каталоги выпускаемого (продаваемого) оборудования.

Таблица 2.8 — Технологическое оборудование для постов ТО и ТР

Наименование	Характеристика	Потребляемая мощность / расход воздуха	Габаритные размеры; Д×Ш×В	Количество	Стоимость; руб.
1	2	3	4	5	6
Подъемник платформенный, П178Д-04А	Грузоподъемность—3,5 т; Максимальная высота подъема— 1545 мм; Привод— 2 э/двиг. 1,5 кВт	3000 Вт	4950×3000×1785	1	106 900
Верстак ВТК-215	Двухтумбовый; 5 ящиков, 2 полки; оцинкованная столешница	—	870×1600×700	4	14 500
Тиски слесарные модернизированные ТСМ-200	Ширина губок — 200 мм; Усилие зажима— 5200 кгс; Длина хода подвижной губки — 240 мм	—	620× 247×280	4	3 000

Продолжение табл. 2.8

1	2	3	4	5	6
Тележка инструментальная	3 полки.	—	830×900×500	3	4 500
Пресс гидравлический АЕ&Т Т61220	Манометр; предохранительный клапан; стационарный, напольный	—	600×600×1838	1	14 500
Установка для замены жидкости в АКП, ВХ-725	Рассчитана на обслуживание большинства существующих марок автомобилей	200 Вт	470×455×1030	1	21 900
Емкость для сбора масла 3024	Бак 24 л; производительность 0,6-1,6 л/мин; давление слива масла 1 атм; пневмопривод	200 л/мин	400×400×795	1	6 500
Автоматическая станция для заправки автомобильных кондиционеров WERTHER AC920	Питание: 220 В / 50 Гц; вакуумный насос: 100 л/мин; база данных по автомобилям; емкость для хладагента: 22 л	200 Вт	440×460×1160	1	132 000
Установка для замены антифриза LQ-747	Напряжение питания — 12 В. Максимальный ток — 6 А. Объем внутреннего резервуара — 21 л	—	380×330×985	1	15 900
Итого					317 000

Таблица 2.9 — Технологическая оснастка для постов ТО и ТР

Наименование	Характеристика	Потребляемая мощность	Количество	Стоимость; руб.
1	2	3	4	5
Набор инструмента Арсенал АА-С1412Р131	131 предмета	—	1	6 840
Ключи накидные	Набор — 8 предметов. Ключи: 6×7,8×9,10×11, 12×13,14×15, 16×17,18×19, 20×22 мм	—	1	915
Ключи поворотные	6 предметов; ключи: 8×9, 10×11, 12×13, 14×15, 16×17, 18×19 мм	—	1	1 309

Продолжение табл. 2.9

1	2	3	4	5
Набор плоскогубцы	3 предмета в ложементе; плоскогубцы с удлиненным носом; плоскогубцы комбинированные; кусачки	—	1	421
Набор отверток	8 предметов.	—	1	531
Набор: молоток, зубило	10 предметов: Молоток — 1 шт. Зубило — 9 шт.	—	1	631
Комплект угловых шестигранников	9 предметов; 1,5—10 мм	—	1	500
Ключ динамометрический стрелочный	Предел измерения до 240 Нм.	—	1	690
Электродрель ИЭ- 1036Э	максимальный диаметр сверла 13 мм; 0—850 об/мин. Напряжение питания 220 В	—	1	1 400
Съемник пружин гидравлический	для снятия установки пружин автомобиля. Съемник, сжиматель, стяжка пружин усилие 1 т. В комплект входит гидравлический насос, цилиндр, лапки двух размеров. Размеры: 700×190×250 мм	—	1	5 900
Угловая шлифовальная машина НІТАСНІ G23SR	Диаметр диска — 230 мм; оборотов холостого хода — 6600 об/мин. Приводной шпиндель — M14. Напряжение питания — 220 В	2000 Вт	1	4 150
Итого				23 287

Таблица 2.10 — Технологическая оснастка для поста диагностики

Наименование	Характеристика	Потребляемая мощность	Количество	Стоимость; руб.
Набор инструмента Арсенал АА- С1412Р131	131 предмета	—	1	6 840

Таблица 2.11 — Технологическое оборудование для поста диагностики

Наименование	Характеристика	Потребляе мая мощность/ расход воздуха;	Габаритные размеры; Д×Ш×В	Коли честв о	Стоимост ь; руб.
Компьютерны й диагностическ ий комплекс Автомастер АМ1-М (максимальная комплектация)	Современный диагностический комплекс на базе персонального компьютера, сочетающий в себе функции мотортестера, сканера электронных блоков управления, многоканального осциллографа и генератора имитатора сигналов датчиков; Европа-Азия-Америка	250 Вт	890×700×15 30	1	326 600
Прибор для измерения параметров света фар транспортных средств СКО- СВЕТ-А	Диапазон измерения силы света — от 0 до 125000 кд; Диапазон перемещения измерительного прибора по высоте — от 50 до 1250 мм; Время установления рабочего режима — 1,5 мин	—	610×600×19 00	1	33 900
Прибор для проверки свечей зажигания Э- 203	Резьба свечей СПМ 14×1,25 и М18×1,5; давление подводимого воздуха 0,4—0,6 МПа; продолжительность очистки одной свечи 10 с	15 Вт	220×180×28 0	1	17 115
КДС-5К Компьютерны й стенд регулировки установки колес	Погрешность измерений +5; питание 220 В; диаметр дисков 10—22" Четыре измерительных блока, 8 датчиков (8×4), замкнутый контур	250 Вт	—	1	243 500
Итого					621 115

Таблица 2.12 — Технологическое оборудование для поста мойки

Наименование	Характеристика	Потребляемая мощность	Габаритные размеры; Д×Ш×В	Количество	Стоимость; руб.
Установка для мойки автомобилей universe DS2640T	Рабочее давление 30—180 бар; Производительность 360—780 л/час; питание 380 В	5300 Вт	970×660×880	2	76 000
Системы очистки воды для автомоек АРОС-2	Очистная производительность 2000л/ч; количество моечных постов — 2; объём буферной ёмкости 220 л; электропитание переменный ток 1~230 В/ 50 Гц	2100 Вт	1450×650×1100	1	81 200
Пылесос для сухой и влажной уборки panda 215	Напряжение питания 220 В; тип уборки — сухая+влажная; ёмкость бака — 24 л	1200 Вт	400×400×700	1	8 665
Итого					165 865

Таблица 2.13 — Технологическое оборудование для участка шиномонтажа

Наименование	Характеристика	Потребляемая мощность/ расход воздуха;	Габаритные размеры; Д×Ш×В	Количество	Стоимость; руб.
1	2	3	4	5	6
Шиномонтажный станок BL-502	Рабочее давление 8—10 бар; максимальный диаметр колеса 1040 мм; электропитание — 220/380 В	750/1100 Вт	960×760×880	1	28 000
Балансировочный станок ЛС-44	Диаметр обода 9—30"; ширина обода 3 — 20"; макс вес колеса 65 кг; питание 220 В, 1 фаза, 50 Гц	2500 Вт	Габариты корпуса 1100×700×1145 Габариты защитного кожуха 900×500×450	1	88 800
Вулканизатор Гном	Напряжение питания 220 В; рабочая температура 140 °С	3000 Вт	450×300×115	1	14 000

Продолжение табл. 2.13

1	2	3	4	5	6
Ванна для шиномонтажа КС-013	Ванна предназначена для проверки камер и бескамерных шин на герметичность, поиск проколов, порезов	—	900×510×780	1	6 900
Итого					137 700

Таблица 2.14 — Технологическая оснастка для участка шиномонтажа

Наименование	Характеристика	Потребляемая мощность	Количество	Стоимость; руб.
Гидравлический подкатной домкрат master	Грузоподъемность 3 т Высота подъема 95—560 мм	—	2	5 100
Ударный прямой пневмогайковерт ST-55444	посадочный размер 1/2"; частота вращения 6500 об/мин; давление 6,5 бар; крутящий момент 948 Н/м	266 л/мин	1	5 950
Балонный ключ	крестовой, 17×19×21×23 мм	—	2	380
Итого				11 050

Таблица 2.15 — Технологическое оборудование для кузовного участка

Наименование	Характеристика	Потребляемая мощность/расход воздуха;	Габаритные размеры; Д×Ш×В	Количество	Стоимость; руб.
1	2	3	4	5	6
Покрасочная камера AP-10 Эконом	Электропитание 50 Гц, 380 В; интервал рабочих температур 20—90 °С;	9802 Вт	7000×4000×3400	1	415 000
Сварочный аппарат Mono Mig 196	Напряжение питающей сети 220 В; скорость подачи проволоки 1,5—16 м/мин; диаметр сварочной проволоки 0,8—1,0 мм	3000 Вт	700×460×66	1	30 650

Продолжение табл. 2.15

1	2	3	4	5	6
Лаборатория по подбору автоэмалей Kansai paint hybrid	—	—	1602×380×2460	1	200 000
Верстак ВТК-215	Двухтумбовый; 5 ящиков, 2 полки; оцинкованная столешница	—	870×1600×700	1	14 500
Тиски слесарные модернизированные ТСМ-200	Ширина губок – 200 мм; Усилие зажима – 5200 кгс; Длина хода подвижной губки – 240 мм	—	620× 247× 280	1	3 000
Установка для пескоструйной очистки поверхностей АСО-40Э	Производительность по очистке поверхности 0,8–3 м ² /ч; расход абразива на 1 м ² 35—40 кг	Расход сжатого воздуха 0,6—1 м ³ /мин	50×43×91	1	15 800
Установка для сушки инфракрасная ТИ-02	Зона прогрева 0,8—1,2 м; количество излучателей 2; температура сушки 60—80 °С; напряжение питания 220 В	2600 Вт	800×800×1800	1	18 000
Зона подготовки к окраске ВА-1	Производительность 18 м ³ /ч; 2 фильтра; питание 380 В	7000 Вт	7300×3500×3100	1	345 000
Ресивер РВ270.11.02	270 литров, давление 10 бар	—	500×500×1500	1	16 000
Итого					1 058 950

Таблица 2.16 — Технологическая оснастка для участка кузовных работ

Наименование	Характеристика	Потребляемая мощность	Количество	Стоимость, руб.
1	2	3	4	5
Грунтовочный краскопульт SLIM-S 1,7	Диаметр сопла 1,7 мм; рабочее давление 2,5—3 атм; бачок объемом 680 мл	потребление воздуха 240—280 л/мин	1	4 600

Продолжение табл. 2.16

1	2	3	4	5
Краскопульт genesi i sp hte 1,4	Подача ЛКМ — бак красконагнетатель. Диаметр сопла 1,4 мм; рабочее давление 2—2,5 атм; расстояние до окрашиваемой поверхности 10—15 см	потребление воздуха 290—340 л/мин	1	12 800
Полировальная машинка ST-7715P	частота вращения 9000 об/мин; давление 6,5 бар	расход воздуха, 170 л/мин	1	2 700
Плоскошлифовальная машинка ST-7718	частота вращения 8000 об./мин; давление 6,5 бар	расход воздуха, 170 л/мин	1	2 700
Набор инструмента Арсенал АА-С1412P131	131 предмета	—	1	6 840
Ключи накидные	Набор 8 предметов, ключи: 6×7,8×9,10×11, 12×13,14×15,16×17,18×19, 20×22 мм	—	1	915
Ключи поворотные	6 предметов; ключи: 8×9,10×11,12×13,14×15, 16×17,18×19 мм	—	1	1 309
Набор плоскогубцы	3 предмета в ложементе; плоскогубцы с удлиненным носом; плоскогубцы комбинированные; кусачки	—	1	421
Набор отверток	8 предметов	—	1	531
Набор: молоток, зубило	10 предметов: молоток 1 шт., зубило 9 шт.	—	1	631
Комплект угловых шестигранников	9 предметов; 1,5—10 мм	—	1	500
Набор жестящика USAG-423/12	12 предметов (киянка, рихтовочные молотки, станок рашпиля, наковальни и др.).	—	1	17 600
Электродрель ИЭ-1036Э	максимальный диаметр сверла 13мм; 850 об/мин. Напряжение питания 220 В	—	1	1 400
Приспособление для снятия и установки стекол	Грузоподъемность до 80 кг.	—	1	850
Угловая шлифовальная машина hitachi G23SR	Диаметр диска 230 мм; оборотов холостого хода 6600 об/мин; приводной шпиндель M14; напряжение питания 220 В	2000 Вт	1	4 150

Продолжение табл. 2.16

1	2	3	4	5
Набор оборудования для ремонта ветровых стекол авто	Микродрель; буры конусные 5шт; буры шаровидные 5шт; зеркало присоска; пленка для сушки 35 шт.; полимер запечатывающий для ремонта сколов; полимер основной для ремонта трещин; ультрафиолетовая термолампа	—	1	13 200
Итого				71 147

Таблица 2.17 — Технологическое оборудование для электротехнического/топливного участка

Наименование	Характеристика	Потребляемая Мощность/ расход воздуха	Габаритные размеры; Д×Ш×В	Кол ичес тво	Стоимост ь; руб.
1	2	3	4	5	6
Стенд для тестирования и промывки инжектора SMC-3002E+	Создаваемое давл. 0—10 бар; количество обслуживаемых инжекторов до 6; напряжение питания 220 В	100 Вт	750×610×330	1	69 250
Пуско-зарядное устройство Т-1003П	Напряжение питания 220 В; напряжение на выходе 12 В; ток заряда до 20 А	Заряд 250 Вт Пуск 1200 Вт	250×225×155	1	4 450
Стенд для проверки электрооборудования СКИФ-1	мощность стартеров до 9 кВт; мощность генераторов до 3 кВт. Напряжение питания 380 В	2500 Вт	800×650×900	1	65 050
Стенд для проверки дизельной топливной аппаратуры ДД-10-01	Число одновременно испытываемых насосных секций ТНВД 8; Цикловая подача до 200 мм ³ /цикл; Элетропитание – 220 В/380 В	7500 Вт	1760×800×1925	1	324 000

Продолжение табл. 2.17

1	2	3	4	5	6
Верстак ВТК-215	Двухтумбовый; 5 ящиков, 2 полки; оцинкованная столешница	—	870×1600×700	1	14 500
Тиски слесарные модернизованны е ТСМ-200	Ширина губок 200 мм. Усилие зажима 5200 кгс	—	620×247×280	1	3 000
Итого					480 250

Таблица 2.18 — Технологическая оснастка для электротехнического/топливного участка

Наименование	Характеристика	Потребляем ая мощность	Количес тво	Стоимость; руб.
1	2	3	4	5
Набор инструмента Арсенал АА- С1412Р131	131 предмета	—	1	6 840
Ключи накидные	Набор 8 предметов Ключи: 6×7,8×9,10×11, 12×13,14×15,16×17,1 8×19, 20×22 мм	—	1	915
Ключи поворотные	6 предметов; Ключи: 8×9,10×11,12×13,14× 15, 16×17,18×19 мм	—	1	1 309
Набор плоскогубцы	3 предмета в ложементе; плоскогубцы с удлиненным носом; плоскогубцы комбинированные; кусачки	—	1	421
Набор отверток	8 предметов	—	1	531
Набор: молоток, зубило	10 предметов: молоток — 1 шт. зубило — 9 шт.	—	1	631
Набор инструмента автоэлектрика И-151м	Количество предметов 40 шт.	—	1	2 400

Продолжение табл. 2.18

1	2	3	4	5
MS8209 многофункциональный мультиметр	Постоянное напряжение: 0.4/4/40/400/600 В ±0,7 %; переменное напряжение: 4/40/400/600 В ±0,8 %; постоянный ток: 40/400 мА ±1,2 %, 10 А±2,0 %; переменный ток: 40/400 мА ±1,5 %, 10 А±3,0 %; сопротивление: 400/4К/40К/400К/ 4 МОм±1,2 %, 40 МОм±2,0 %; емкость: 4н/40н/400н/4н/4мк/ 40мк/ 200мкФ±3,0 %; частота: 10/100/1К/10К/100 кГц±2,0 %; прозвонка соединений	—	1	1 630
Итого				14 677

Таблица 2.19 — Технологическое оборудование для агрегатного участка

Наименование	Характеристика	Потребля емая мощность / расход воздуха;	Габаритные размеры; Д×Ш×В	Коли честв о	Стоимо сть; руб.
1	2	3	4	5	6
Стенд для разборки, сборки Т26801	передвижной, предназначен для сборки-разборки двигателей автомобилей и других агрегатов; вес обслуживаемого агрегата до 680 кг	—	860×420×160	1	4 900
Кран гаражный гидравлически й складной 56732	Грузоподъемность 2 т; высота подъема 25— 2382 мм	—	880×610×90	1	12 100
Заточной станок SD- 150SL	частота вращения шпинделя 2 950 об/мин; диаметр абразивного круга 150 мм	150 Вт	500×200×200	2	2 900

Продолжение табл. 2.19

1	2	3	4	5	6
Верстак ВТК-215	Двухтумбовый; 5 ящиков, 2 полки; оцинкованная столешница	—	870×1600×700	1	14 500
Тиски слесарные модернизированные ТСМ-200	Ширина губок 200 мм; усилие зажима 5200 кгс; длина хода подвижной губки 240 мм	—	620×247×280	1	3 000
Пресс гидравлический АЕ&Т Т61220	Манометр; предохранительный клапан; стационарный, напольный	—	600×600×1838	1	14 500
Моечная установка gaasm-70365	Емкость бака 50 л; максимальное рабочее давление 0,5 бар	—	660×501×1060	1	29 600
Печь муфельная ЭКПС-50	макс. температура 1100 °С; объем 50 л; материал камеры — волокно; терморегулятор цифровой; питание 220/50 В/Гц	5000 Вт	648×870×730	1	29 039
Итого					110 539

Таблица 2.20 — Технологическая оснастка для агрегатного участка

Наименование	Характеристика	Потребляем . мощность	Количество	Стоимость; руб.
1	2	3	4	5
Набор инструмента Арсенал АА-С1412Р131	131 предмет	—	1	6 840
Ключи накидные	Набор 8 предметов Ключи: 6×7,8×9,10×11, 12×13,14×15,16×17,18×19, 20×22 мм	—	1	915
Ключи поворотные	6 предметов; Ключи: 8×9,10×11,12×13,14×15, 16×17,18×19 мм	—	1	1 309
Набор плоскогубцы	3 предмета в ложементе; плоскогубцы с удлиненным носом; плоскогубцы комбинированные; кусачки	—	1	421

Продолжение табл. 2.20

1	2	3	4	5
Набор отверток	8 предметов	—	1	531
Набор: молоток, зубило	10 предметов: молоток 1 шт зубило 9 шт.	—	1	631
Комплект угловых шестигранников	9 предметов; 1,5—10 мм.	—	1	500
Ключ динамометрический стрелочный	Предел измерения до 240 н/м.	—	1	690
Набор мерительного инструмента автомеханика ГАРО-4	нутромер 50—100, нутромер 100—160, микрометр гладкий 50—70, индикатор ИЧ-10, штангенциркуль 0—125, щуп № 2	—	1	21 900
Комплект для ремонта головок блока ГАРО-3	пневмодрель, развертка ВК диаметром 8 мм, развертка ВК диаметром 9 мм, комплект зенкеров ВК (4 шт), устройство для шлифовки клапанных гнезд с набором абр. камней Р-176, линейка проверочная ШП-6301	—	1	39 800
Электродрель ИЭ-1036Э	максимальный диаметр сверла 13мм; 850 об/мин. Напряжение питания 220 В	—	1	1 400
Устройство для притирки клапанов Zesa 209	Рабочее давление 6—8 бар; Устройство с пневмоприводом. Присоска малого диаметра 21 мм. Присоска среднего диаметра 33 мм. Присоска большого диаметра 38 мм. Адаптер. Две отвертки	—	1	9 900
Итого				84 837

Таблица 2.21 — Компрессорное оборудование

Наименование	Характеристика	Потребляемая мощность	Габариты; Д×Ш×В.	Количество	Стоимость; руб.
1	2	3	4	5	6
Компрессор воздушный с-416m.	Тип стационарный, поршневой, масляный, производительность 1000 л/мин; напряжение питания 380 В; емкость ресивера 430 л	11000 кВт	2100×700×1400	1	73 800

Продолжение табл. 2.21

1	2	3	4	5	6
Фильтрационный модуль ФМ.	Предназначен для тонкой очистки сжатого воздуха. Класс очистки воздуха по ГОСТ 17433-80: по твердым частицам 1 кл, по воде и маслу 2 кл. Производительность 1200 л/мин, максимальное давление 1,6 МПа	—	340×220×990	1	10 100
итого					83 900

Таблица 2.22 — Имеющееся оборудование

Наименование	Характеристика	Потребляемая мощность	Габариты; Д×Ш×В.	Количество
Токарно-винторезный станок 1В625	Расстояние между центрами 2000 мм; максимальный диаметр обработки над станиной 500 мм; диаметр цилиндрического отверстия в шпинделе 70 мм. напряжение питания 380 В	7600 Вт	3800×1370×1700	1
Станок вертикально-сверлильный 2С132	Максимальный диаметр сверления в стали 50мм; ширина рабочей поверхности стола 500 мм; напряжение питания 380 В	4000 Вт	1105×860×2680	1
Вертикально-фрезерный станок 6р11	Размеры рабочей поверхности стола 1000×250 мм; расстояние от оси шпинделя до рабочей поверхности стола 285 мм	7500 Вт	1900×1700×1700	1

2.10 Определение состава и площадей СТО

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

— производственные (зона постовых работ, производственные участки);

Таблица 2.23 — Сводная таблица стоимости оборудования и оснастки

Участок, пост	Стоимость, руб.
1	2
Посты ТО и ТР	340 287
Контрольно-диагностический пост	627 955

Продолжение таблицы 2.23

1	2
Посты УМР	165 865
Шиномонтажный участок	149 130
Посты кузовного ремонта и окраски	1 129 097
Электротехнический/ топливный участок	494 927
Агрегатный участок	195 376
Компрессорное оборудование	83 900
Итого	3 186 537

— складские;

— технические помещения (трансформаторная, тепловой пункт, водомерный узел, насосные, электрощитовая и т.п.);

— административно-бытовые (конторские помещения, туалеты, душевые и т.п.);

— помещения для обслуживания клиентов (клиентская, бар, буфет, помещения для продажи запасных частей, автопринадлежностей и т.п.);

— помещения для продажи автомобилей (салон-выставка продаваемых автомобилей, зоны хранения и др.).

Так как здание уже построено, расчеты площадей ведутся графическим методом. Фактические площади приведены в таблице 2.24.

Таблица 2.24 — Состав и площади СТО

Наименование	Площадь, м ²
Производственные помещения: — зона ТО-ТР;	364
— электротехнический/топливный участок;	41
— агрегатный участок;	105
— зона кузовных работ;	160
— пост окраски;	67
— шиномонтажный участок	18
Складские помещения: — склад демонтированных деталей	21
Технические помещения: — котельная;	57
— компрессорная	12
Административно-бытовые помещения: — помещение для отдыха персонала, столовая;	38
— административные помещения;	70
— ОГМ;	18
— санузел	17
Помещения для обслуживания клиентов: —помещение для ожидающих клиентов;	25
— приемка-выдача, касса	17
Итого	1030

2.11 Расчет расхода силовой электроэнергии

Годовая потребность предприятия в электроэнергии определяется на основании расчетов силовой и осветительной нагрузок.

Годовой расход силовой электроэнергии, определяется по формуле:

$$W_{\text{сил}} = \sum P_y \cdot K_3 \cdot \Phi_0 \cdot K_{\text{сп}},$$

где P_y — установленная мощность токоприемников по группам оборудования, $P_y=83917$ кВт;

K_3 — коэффициент загрузки оборудования, представляющий собой отношение расчетного (теоретически потребного) количества единиц оборудования к количеству единиц этого оборудования, принятому в проекте для укрупненных расчетов, $K_3=0,6$;

Φ_0 — действительный годовой фонд времени работы оборудования при заданной сменности, $\Phi_0=2448$ ч;

$K_{сп}$ — коэффициент спроса, учитывающий неодновременность работы потребителей, $K_{сп}=0,3$.

$$W_{сил} = 83917 \cdot 0,6 \cdot 2448 \cdot 0,3 = 36977 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

2.12 Расчет расхода электроэнергии на освещение

Годовой расход электроэнергии для освещения, определяется по формуле:

$$W_{осв} = \sum P_{уд} \cdot t \cdot A_{п},$$

где $P_{уд}$ — норма расхода электроэнергии в ваттах на 1 м^2 площади пола освещаемого помещения за 1 час (удельная мощность);

t — средняя продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч. Для средних широт при односменной работе, для производственного постов, административно-бытовых помещений и помещений для клиентов $t=1600$ ч; для складских помещений $t=510$ ч (32 %); для технических помещений $t = 1120$ ч (70 %);

$A_{п}$ — площадь пола освещаемых помещений, м^2 .

Удельная мощность осветительной нагрузки $P_{уд}$, принимается для: производственных помещений — 13 Вт/м^2 , административно-бытовых — 16 Вт/м^2 , складских — 8 Вт/м^2 , технических — 8 Вт/м^2 , помещений для клиентов — 17 Вт/м^2 .

Площади помещений:

— общая площадь производственных постов 755 м^2 ;

— общая площадь административно-бытовых помещений 143 м^2 ;

— общая площадь складских помещений 70 м^2 ;

— общая площадь технических помещений 69 м^2 ;

— общая площадь помещений для клиентов 18 м^2 .

$$W_{\text{осв}} = (13 \cdot 755 \cdot 1600) + (16 \cdot 143 \cdot 1600) + (8 \cdot 70 \cdot 510) + (8 \cdot 69 \cdot 1120) + (17 \cdot 42 \cdot 1600) = 21400 \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

2.13 Расчет расхода тепла на отопление зданий

Годовой расход тепла на отопление зданий определяется по формуле:

$$W_T = q \cdot V \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}) \cdot T_{\text{ос}},$$

где q —норматив расхода тепла, $q=0,4$ ккал/(м³·°С·ч);

V —объем здания по наружному обмеру, $V=6075$ м³;

$t_{\text{вн}}$ — температура внутри здания, принимаем, $t_{\text{вн}}=20$ °С;

$t_{\text{нар}}$ — средняя температура воздуха вне здания за отопительный сезон,

$t_{\text{нар}}=-24$ °С;

$T_{\text{ос}}$ — продолжительность отопительного сезона, ч/год, $T_{\text{ос}}=5088$ ч.

$$W_T = 0,4 \cdot 6075 \cdot (20 - (-24)) \cdot 5088 = 544 \text{ Гкал}.$$

2.14 Расчет годового расхода воды

Годовой расход воды определяется по формуле:

$$P_{\text{в(год)}} = P_{\text{в(сут)}} \cdot D_{\text{раб}}/1000,$$

где $P_{\text{в(сут)}}$ —суточный расход воды, л;

$D_{\text{раб}}$ — количество рабочих дней СТО, $D_{\text{раб}}=306$.

Суточный расход воды определяется по формуле:

$$P_{\text{в(сут)}} = (P_{\text{в(пн)}} + P_{\text{в(хн)}} + P_{\text{в(душ)}}) + P_{\text{в(нц)}},$$

где $P_{\text{в(пн)}}$ — суточный расход воды для производственных нужд на одного производственного рабочего, согласно ОНТП-01-91, $P_{\text{в(пн)}}=20$ л;

$P_{\text{в(хн)}}$ — суточный расход воды для хозяйственно-бытовых нужд на одного работающего, согласно ОНТП-01-91 $P_{\text{в(хн)}}=25$ л,

$P_{\text{в(душ)}}$ — суточный расход воды для пользующихся душем на одного человека, согласно ОНТП-01-91 $P_{\text{в(душ)}}=50$ л,

$P_{\text{в(нц)}}$ — суточный расход воды на непредвиденные цели, согласно ОНТП-01-91 $P_{\text{в(нц)}}=10$ % от общего расхода воды.

Расход воды для технологических целей (например, выполнение уборочно-моечных работ) рассчитывается с учетом нормы расхода применяемого оборудования. Так как на проектируемой станции работают 13 производственных рабочих, ИТР служащих 6 человек, вспомогательных рабочих 3, то суточный расход воды для производственных и хозяйственных нужд составит:

$$P_{в(сут)} = (13 \cdot 20 + 22 \cdot 25 + 13 \cdot 50) + 10\% = 1606 \text{ л.}$$

Расход воды на постах УМР рассчитывается с учетом нормы расхода применяемого оборудования. Установка для мойки автомобилей universe DS2640T имеет производительность 360—780 л/ч, примем среднюю 450 л/ч.

$$P_{УМР} = P_{устан} \cdot C \cdot K_з,$$

где $P_{устан}$ — производительность установки для мойки автомобилей, Установка для мойки автомобилей universe DS2640T имеет производительность 360—780 л/ч, примем среднюю, $P_{устан} = 500$ л/ч;

C — продолжительность одной смены, $C = 8$ ч;

$K_з$ — коэффициент загрузки оборудования, $K_з = 0,5$.

$$P_{УМР} = (500 \cdot 8) \cdot 2 \cdot 0,5 = 4000 \text{ л/смену.}$$

Тогда годовой расход воды составит:

$$P_{в(год)} = \frac{(1606 + 4000) \cdot 306}{1000} = 1715 \text{ м}^3.$$

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Обоснование

По статистике, более 6 % всех автомобилей в России ежегодно бывают вовлечены в дорожно-транспортные происшествия различной степени тяжести. Ещё большая часть всех российских автомобилей и иномарок подвержена коррозии, которую порождают не удалённые вовремя сколы, царапины, вмятины, потертости и другие повреждения кузова. Не исключены и такие случайные повреждения автомобиля, как неудачная парковка, отскочивший камень, ободравший краску и сделавший вмятину, и масса других неприятных моментов, ведущих к повреждению кузова автомобиля. Во всех подобных случаях автовладельцам необходимо раз от раза проводить качественный ремонт кузова своего автомобиля.

Ремонт отечественных и зарубежных автомобилей — прибыльный вид деятельности. С каждым днем растет количество автомобилей и предприятий, которые занимаются их ремонтом. Кроме специфического оборудования, позволяющего восстановить первоначальную форму деталей и цвет автомобиля, требуется опыт работы, знание современных материалов и особенности их использования. Это особенно важно, если автомобиль новый и дорогой, что обуславливает достаточно высокие цены на кузовные работы. При всех достоинствах современных автомобилей, они уже через несколько лет эксплуатации теряют первоначальный вид, включая заметные повреждения кузова в результате аварии.

Для этих целей на проектируемой СТО выделен участок кузовного ремонта, занимающийся ремонтом 1-й (вмятины, сколы и т.д.) и 2-й степени (порезы; сильные вмятины, не поддающиеся устранению; замена деталей).

Ремонт будет производиться на 4-х постах — по одному посту жестяницких, сварочных, подготовительных работ и пост окраски, оборудованный специализированной окрасочной камерой.

3.2 Общие сведения о кузовах легковых автомобилей

Назначение кузова современного легкового автомобиля определяется двумя функциями: кузов обеспечивает пассажирам и водителю комфорт и безопасность в аварийных ситуациях.

По назначению и исполнению кузова легковых автомобилей подразделяют на следующие 5 классов:

- «седан» двух- или четырехдверный, 4—5-местный, с отдельными отсеками для двигателя, пассажиров и багажа;
- «универсал» — автомобиль с вагонной формой кузова, используется для перевозки людей и грузов;
- «кабриолет» — 4—6-местный автомобиль со складной крышей и съёмными стенками боковых окон;
- «лимузин» — автомобиль высокого уровня комфортабельности, водитель отделен от пассажиров стеклянной перегородкой;
- «купе» — двухместный автомобиль с двумя дополнительными местами на заднем сидении.

3.3 Неисправности элементов кузова

Основные неисправности кузова легкового автомобиля — его механические (вмятины, пробоины, трещины) и коррозионные повреждения, разрушение лакокрасочного и противокоррозионного покрытия.

Механические повреждения происходят при дорожно-транспортных происшествиях и при езде на повышенных скоростях по неровным дорогам. Наиболее разрушительны повреждения кузова при фронтальных столкновениях и соударениях передней частью кузова под углом 40—45° или сбоку. Такие столкновения, как правило, происходят между двумя

движущимися автомобилями, скорости которых складываются. В этом случае кузов автомобиля разрушается, особенно его передняя часть, а действующие при этом большие нагрузки в продольном, поперечном и вертикальном направлениях передаются всем близко расположенным деталям каркаса кузова, особенно его силовым элементам.

Вмятины появляются в результате остаточной деформации при ударе, неправильном ремонте, а также вследствие некачественной сборки кузова. Вмятины бывают простыми и легко поддающимися ремонту и сложными — с острыми загибами и складками или располагаться в труднодоступных для ремонта местах.

Трещины — это часто встречающиеся повреждения кузова. Они могут появиться в любом месте в результате перенапряжения металла (ударов, изгибов), а также в результате непрочного соединения узлов и деталей и недостаточной прочности конструкции.

Разрывы и пробоины подразделяют на простые, принимающие после правки металла вид трещины, и сложные, требующие при ремонте поврежденного места постановки заплат. Обрывы в деталях кузова характеризуются величиной порванной части панели или оперения. Большие обрывы часто устраняют постановкой вставок сложного профиля, а в некоторых случаях производят полную замену детали. Растянутые поверхности металла различают по месту их нахождения: на поверхности панели в виде бугра и в отбортовках деталей (растянуты борта и кромки).

Для количественной оценки характера повреждений вследствие аварии автомобиля кузов условно разделяют на зоны. Зоны I, III, V и VII относят к левой части автомобиля, зоны II, IV, VI, VIII — к правой. Зоны I и II расположены от передней части автомобиля до оси передней подвески, зоны III и IV — от оси передней подвески до средней стойки кузова, зоны V и VI — от средней стойки кузова до оси заднего моста, зоны VII и VIII — от заднего моста до задней части автомобиля (задняя

панель, крышка багажника, бампер, задняя часть крыльев и др.).
 Распределение показано на рисунке 3.1.

На рисунке 3.2 приведены диаграммы распределения повреждений кузова автомобиля такси в результате аварий. Наибольшим повреждениям подвергаются передняя (52—53 %) и задняя (32 %) части кузова. Повреждения левой стороны в средней части кузова зафиксированы у 10 % автомобилей, а с правой стороны — у 10—16 %.

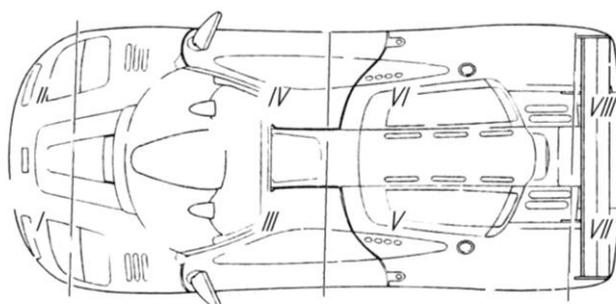


Рисунок 3.1 — Распределение кузова автомобиля на зоны

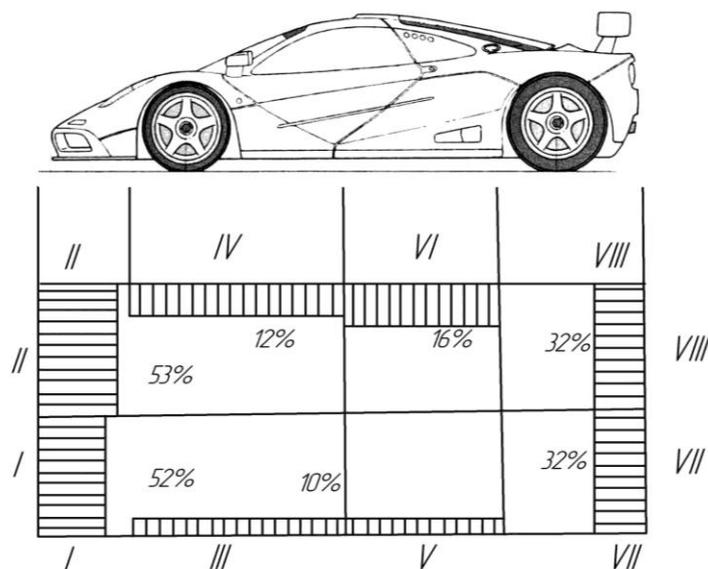


Рисунок 3.2 — Диаграммы распределения повреждений кузовов по зонам

3.4 Способы устранения

Деформированные поверхности ремонтируют путем механического или термического воздействия на металл, а также заполнением вмятин быстрозатвердевающими пластиками или припоем.

Правка кузова механическим воздействием предусматривает работы по растяжке, выдавливанию и рихтовке деформированных частей кузова для придания им первоначальных форм и конфигураций. Правку детали кузова выполняют в горячем и холодном состоянии.

Технологический процесс замены узлов и деталей кузова рассмотрим на примере замены переднего крыла автомобилей ВАЗ.

Передние крылья должны быть заменены при значительной деформации, разрывах, а также сквозной коррозии. Незначительные повреждения (вмятины, царапины и т. п.) правят непосредственно на автомобиле с обязательной последующей грунтовкой и окраской. Замену переднего крыла необходимо выполнять в следующем порядке:

- Снять передний бампер, капот, антенну, переднюю дверь и осветительные приборы.

- Срубить зубилом или срезать механизированным инструментом соединения крыла с панелью передка и кожухом фары, отступив от линии соединения на 2—3 мм; соединения крыла с передней стойкой боковины остова кузова — отступив на 2—3 мм от линии изгиба вертикального усилителя.

- Высверлить металл в точках контактной сварки соединения сточного желобка с брызговиком и отсоединить крыло вместе со сточным желобком от панели брызговика и рамы ветрового окна. Отогнув крыло, срубить его на горизонтальном участке в месте соединения с нижней частью боковой панели передка.

- Удалить оставшиеся полоски металла с помощью торцевых кусачек и тонкого зубила. Деформированные кромки панелей передка, брызговика и

передней стойки по посадочным местам подрихтовать и зачистить шлифовальной машинкой.

— Удалить грязь и ржавчину из полости, закрываемой крылом, тщательно промыть водой, обдуть сжатым воздухом, обезжирить и на участки, зачищенные до металла, нанести грунт.

— Просверлить в новом крыле отверстия диаметром 5 мм с шагом 40—50 мм по усилителю передней стойки, сточному желобку, по кромкам соединения крыла с кожухом фары и боковой панелью. Просверлить отверстия в панели передка по кромке вертикальной отбортовки ниже кожуха фары.

— Подогнать новое крыло по месту посадки и быстро прихватить его зажимными клещами. При этом дверь и капот должны быть установлены на место, проверены равномерность зазоров по сопрягаемым деталям, а также допустимые размеры по выступающим и западающим частям лицевых поверхностей.

— Прихватить латунным припоем крыло в соединениях: с рамой ветрового окна и верхней поперечиной передка — в трех точках; с панелью передка — в трех точках; с порогом — в двух точках; с усилителем передней стойки — в двух точках.

— Приварить крыло к сопрягаемым деталям передка кузова: к брызговику переднего лонжерона — по сточному желобку; к кожуху фары; к панели передка ниже кожуха фары, через отверстие в панели передка; к боковой панели остова кузова — по нижней горизонтальной части крыла; к передней стойке — по вертикальному усилителю. Сварка точечная, электродуговая, в защитном газе, по предварительно прошитым отверстиям.

— После сварки зачистить швы шлифовальной машинкой заподлицо с основным материалом и загрунтовать. На отдельные места при необходимости нанести шпаклевку и зашлифовать поверхности.

3.5 Технология сборки кузова

Обычно технологический процесс сборки кузовов состоит из сборки до окрашивания и общей сборки после окрашивания. Принципиально процесс общей сборки после окрашивания кузова при его ремонте ничем не отличается от сборки нового кузова, меняются лишь организационные формы сборки и соотношения трудоемкости отдельных видов работ. Сборка кузова после капитального ремонта должна производиться в той же последовательности и с той же тщательностью, что и сборка нового кузова. Характерная особенность сборки состоит в том, что здесь обнаруживаются все основные недостатки предыдущих технологических операций. Если они выполнены с отступлением от технических условий, то производят дополнительную обработку, подгонку и разного рода доделки, влияющие на трудоемкость и качество сборки.

3.6 Маркировка лакокрасочных материалов

Марка лакокрасочного материала составляется из буквенных обозначений группы и нескольких цифр, из которых первая указывает назначение материала, а остальные составляют порядковый номер регистрации материала.

На этикетке для обозначения одного лакокрасочного материала употребляется 5—6 индексов. Вначале ставится индекс, который определяет вид лакокрасочного материала и обозначается полным словом: грунтовка, шпатлевка, эмаль, лак и т.д. Затем идут буквенные обозначения, определяющие состав пленкообразующего вещества лакокрасочного материала. После этого индекса через тире следуют цифры, определяющие назначение лакокрасочного материала. Первая цифра индекса указывает, для защиты в каких условиях предназначен данный материал. Для обозначения

грунтовок после буквенного индекса через тире ставят «0», а для обозначения шпатлевок — «00».

Таблица 3.1 — Обозначение по роду пленкообразующего вещества

Наименование эмалей по роду пленко-образующего вещества	Обозначение эмалей	Наименование основных пленкообразующих веществ
1	2	3
Алкидно-акриловые	АС	Сополимеры акрилатов с алкидами
Битумные	БТ	Природные асфальты и асфальтиты. Искусственные битумы. Пеки
Глифталевые	ГФ	Смолы алкидные глицерофталатные (глифтали)
Канифольные	КФ	Канифоль и ее производные: резинаты кальциевый, цинковый и т.д., эфиры канифоли, канифольно-малеиновая смола
Каучуковые	КЧ	Дивинилстирольный, дивинилнитрильный и другие латексы, хлоркаучук, циклокаучук
Кремнийорганические	КО	Смолы кремнийорганические-полиорганосилоксановые, полиорганосилазаносилоксановые, кремнийоргано-уретановые и другие смолы
Масляно- и алкидно-стирольные	МС	Смолы масляно-стирольные, смолы алкидно-стирольные (сополимеры)
Масляные	МА	Масла растительные
Меламинные	МЛ	Смолы меламино-формальдегидные, алкидно-меламино-формальдегидные
Карбамидные	МЧ	Смолы карбамидо-формальдегидные, алкидно-карбамидо-формальдегидные, алкидно-карбамидо-меламино-формальдегидные
Нитроцеллюлозные	НЦ	Лаковые коллоксилины, нитроалкидные композиции (нитроглифтали, нитропентафтали и т.д.), нитроцеллюлозоуретановые, нитроаминоформальдегидные
Пентафталевые	ПФ	Смолы алкидные пентаэритритофталатные (пентафтали)
Перхлорвиниловые и поливинилхлоридные	ХВ	Перхлорвиниловые смолы, поливинилхлоридные смолы
Полиакриловые	АК	Сополимеры (и полимеры) акриловых и метакриловых кислот, их эфиров и других производных со стиролом, винилацетатом и другими виниловыми мономерами, а также отверждаемые изоцианатами
Полиуретановые	УР	Полиуретаны на основе полиатомных спиртов и полиизоцианатов
Полиэфирные ненасыщенные	ПЭ	Смолы полиэфирные ненасыщенные
Сополимеро-винилхлоридные	ХС	Сополимеры винилхлорида с винилацетатом, винилиденхлоридом, винилбутиловым эфиром и другими винильными мономерами
Фенольные	ФЛ	Смолы феноло-формальдегидные (модифицированные, 100 %-ные) на основе фенолов, крезолов и ксиленолов; масляно-фенольные смолы
Фторопластовые	ФП	Фторопроизводные этилена; политетрафторэтилен, политрихлорфторэтилен
Хлорированные полиэтиленовые	ХП	Хлорсульфированный полиэтилен, хлорполиэтилен, хлорполипропилен
Эпоксидные	ЭП	Смолы эпоксидные, алкидно-эпоксидные, нитроцеллюлозноэпоксидные, алкидно-меламино-эпоксидные, эпоксиуретановые и другие эпоксидно-модифицированные смолы
Эпоксифирные	ЭФ	Эпоксиды, модифицированные жирными кислотами растительных масел
Этрифталевые	ЭТ	Смолы алкидные этриолфталатные (триметилпро-панфталевые)
Нефтеполимерные	НП	Смолы на основе продуктов пиролиза нефти, кубовых остатков ректификации нефти (индена, цикло-, дициклодиенов, пиропластов стирола и его производных)

В шифрах некоторых видов лакокрасочных материалов после цифрового индекса имеется одна или несколько букв, характеризующих цвет или особенности материалов. Например, ГС — горячая сушка, ХС — холодная сушка, НГ — негорючая, М — для матовых покрытий и др.

Ниже приводятся несколько примеров обозначений:

— эмаль МЛ-197 меламиноалкидная эмаль (МЛ), атмосферостойкая (1), регистрационный номер 97;

— эмаль МЛ-12 светло-дымчатая эмаль на основе меламиновой смолы для атмосферостойких покрытий. Эмаль НЦ-11 — фисташковая эмаль на основе нитроцеллюлозы для атмосферостойких покрытий;

— грунтовка В-МЛ-О143 водоразбавляемая (В), меламиновая (МЛ), грунтовка (О), регистрационный номер 143;

— грунтовка ФЛ-ОЗК — грунтовка на основе фенольной смолы, регистрационный номер 3, красная;

— шпатлевка ПФ-ОО2 — шпатлевка на основе пентафталевой смолы, регистрационный номер 2.

В таблице 3.2 приведены характеристики эмалей используемых в производстве и ремонте автомобилей.

Таблица 3.2 — Характеристики эмалей

Наименование показателя	Эмали нитроцеллюлозные	Эмали на основе полимеризационных смол		Эмали на основе природных смол		Эмали на основе поликонденсационных смол	
	НЦ	АС	АК	ПФ	ГФ	МЛ	УР
1 Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее	14,5	30,0	30,0	44	45	44	45
2 Условная вязкость при температуре (20±0,5) °С по вискозиметру типа ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм, с	17-150	20-160	20-160	20-150	25-150	35-120	13-90
3 Время высыхания: при горячей сушке при естественной сушке эмалей при температуре (20±2) °С, не более	НД	5	5	2	2	2	5
	2	24	24	48	24	НД	36
4 Укрывистость, г/м ² , не более	150	100	100	240	140	120	120

В современных условиях при производстве и ремонте автомобилей используют в основном эмали на основе полимеризационных и поликонденсационных смол.

Основываясь на данных приведенных в таблице, выбираем для использования эмали АС, АК, МЛ и УР. Применение данных эмалей является наиболее оптимальным для использования их в ремонтных целях, так как они обеспечат достаточную совместимость с материалами используемыми при производстве большинства автомобилей, а также обладают приемлемыми физическими показателями.

На проектируемой СТО планируется использовать автоэмали японской фирмы kansai paint, поставляющей свои ЛКМ на большинство автозаводов Японии, а также Словенской фирмы mobihel helios, поставляющей ЛКМ на «Автоваз».

3.7 Зона подготовки к окраске

Окраска — последний, финишный этап ремонтного цикла. Этап, который не терпит ошибок и небрежностей, способных перечеркнуть всю ранее сделанную работу. Зоны подготовки способны существенно улучшить эффективность и повысить качество финишной операции. Такие посты необходимы для того, чтобы обеспечить полную готовность автомобиля к прохождению процедуры окрашивания. Зоны подготовки автомобилей бывают нескольких видов и различаются по расположению нижних фильтров на три типа:

— «на основании»: характеризуется наличием сборного металлического основания, с двумя въездными трапами;

— «с приячком»: характеризуется расположением половых фильтров в специально обустроенном приячке и нахождением зоны подготовки на одном уровне с полом помещения;

— «без приямка» характеризуется расположением полового фильтра в нижней части торцевой стены зоны подготовки.

Времени на подготовку поверхности к ремонтной окраске требуется в три-четыре раза больше, чем на сам процесс окраски.

Теоретически таких постов должно приходиться по 3—4 на одну окрасочную камеру, если она загружена на 100 %. Но на проектируемой СТО загрузка окрасочной камеры не велика, поэтому достаточно будет одного поста подготовки.

Такой пост обеспечивает поступление на покраску чистого, с высоким качеством подготовки к покраске, автомобиля. Правильно организованная зона подготовки обеспечивает минимум удаление пыли и достаточную освещенность.

Во всех случаях, даже при наличии индивидуальных систем пылеудаления, работающих в комплекте с каждым электро- или пневмоинструментом, без зоны подготовки запыленность цеха будет значительной. Особенно при работе по изогнутым поверхностям и кромкам, когда отвод пыли наименее эффективен. Это ухудшает видимость в рабочей зоне, необходимо постоянно использовать защитные маски и комбинезоны, накапливается пыль на полу, автомобилях, оборудовании.

Вентиляция зон подготовки осуществляется так же как в окрасочной камере — с помощью группы вытяжки и фильтров очистки. В простейших зонах организована только циркуляция воздуха, в более дорогостоящих осуществляется и его нагрев. Это позволяет значительно ускорить сушку наносимых материалов. Кроме того, в такой зоне подготовки можно осуществлять локальную или частичную окраску без нарушения технологии.

Наиболее простые и компактные зоны подготовки, в свою очередь, практически не занимают места и не требуют сложного монтажа, что дает возможность использовать площади, где они располагаются, без каких-либо ограничений.

Планируется использование зоны подготовки российского производства ВА-1. Данная зона позволяет выполнять операции шлифовки, грунтовки, подготовки.

Чтобы распылять аэрозоли в зоне подготовки необходимо хотя бы часть воздуха удалять наружу. В противном случае пары растворителя, возвращаемые в рабочую зону создадут условия, неприемлемые для работы оператора, а также взрывоопасную атмосферу.

В таком типе зоны возможно реализовать два режима воздухообмена: полная рециркуляция, в котором осуществляется очистка и подготовка воздуха, можно производить «сухую» шлифовку. И частичная рециркуляция, при которой можно производить распыление. При этом возможность работы с жидкими материалами будет ограничена, поскольку подложка и лак дают сильный туман, который удаляется только более интенсивной вентиляцией.

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

4.1 Расчет капитальных затрат

Расчет капитальных затрат осуществляется по формуле:

$$K = K_{\text{т.об.}} + K_{\text{т.осн.}} + K_{\text{пр.осн.}} + K_{\text{пр.}} + K_{\text{м.сто}} + K_{\text{т}},$$

где $K_{\text{т.об.}}$ — стоимость приобретаемого технологического оборудования, руб.;

$K_{\text{т.осн.}}$ — стоимость приобретаемой технологической оснастки, руб.;

$K_{\text{пр.осн.}}$ — стоимость приобретаемой производственной оснастки, руб.;

$K_{\text{пр.}}$ — прочие затраты, руб.;

$K_{\text{м.сто}}$ — затраты на монтаж оборудования, руб.;

$K_{\text{т}}$ — затраты на транспортировку, руб.

Подбор оборудования осуществлен в разделе 2.7, итоговая стоимость оборудования и оснастки сведена в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 — Стоимость приобретаемого оборудования и оснастки

Посты/участки	Стоимость оборудования, руб.	Стоимость оснастки, руб.	Итого, руб.
ТО-ТР	317 000	23 287	340 287
Диагностик	621 115	6 840	627 955
Мойка	165 865	—	165 865
Шиномонтаж	137 700	11 430	149 130
Кузовные работы	1 057 950	71 147	1 129 097
Электротехнический/ Топливный	480 250	14 677	494 927
Агрегатный	110 539	84 837	195 376
Итого	2 890 419	212 218	3 102 637

Величину прочих затрат можно определить в процентах от стоимости нового оборудования (принимая 10 %) по формуле:

$$K_{\text{пр}} = K_{\text{т.об.}} \cdot 0,1,$$

$$K_{\text{пр}} = 2890419 \cdot 0,1 = 289042 \text{ руб.}$$

Величину затрат на монтаж оборудования можно определить в процентах от стоимости нового оборудования и оснастки ($K_M = 10 - 15 \%$). Принимаю $K_M = 15 \%$. Стоимость оборудования, которое нуждается в монтажных работах составляет 2 238 000 руб.

$$K_M = 2238000 \cdot 0,15 = 335700 \text{ руб.}$$

Величину транспортных затрат оборудования определяем по формуле:

$$K_T = L_{\text{общ}} \cdot C_{\text{км}} \cdot Z,$$

где $L_{\text{общ}}$ — общий пробег. Оборудование будет приобретаться в городе Новосибирск, расстояние до с. Чоя составляет 560 км;

$C_{\text{км}}$ — цена одного километра перевозки, принимаю $C_{\text{км}}=30$ руб./км;

Z — количество рейсов, $Z = 3$.

$$K_T = 1120 \cdot 30 \cdot 3 = 100800 \text{ руб.}$$

В здании проектируемой СТО будут проведены следующие перепланировочные работы: реконструкция ворот, возведения дополнительных перегородок из профилированного листа. Затраты на перепланировочные работы сведены в таблицу 4.2, а все капитальные затраты отражены в таблице 4.3.

Таблица 4.2 — Затраты на перепланировочные работы.

Наименование	Цена, руб.	Количество	Стоимость, руб.
Ворота подъемно-секционные	50 000	5	250 000
Двери откатные	10 000	5	50 000
Двери распашные	3 000	19	57 000
Профилированный лист	300 (за погонный метр)	23	6 900
Монтажные работы (20 % от стоимости)			72 780
Итого			509 460

Таблица 4.3 — Капитальные затраты

Виды расходов	Затраты, руб.
Расходы на приобретение технологического оборудования	2 890 419
Расходы на технологическую и производственную оснастку	212 218
Расходы на транспортировку	100 800
Расходы на монтаж оборудования	335 700
Затраты на перепланировочные работы	509 460
Прочие расходы	289 042
Итого капитальных затрат	4 337 639

4.2 Расчет текущих затрат

Себестоимость включает в себя следующие виды затрат:

- фонд оплаты труда с отчислениями;
- затраты на запасные части;
- затраты на основные материалы;
- общепроизводственные расходы;
- общезаводские расходы;
- внепроизводственные (коммерческие расходы).

Для расчета затрат по статье фонд оплаты труда необходимо определить общую численность работников предприятия автосервиса, чел:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{р.р}} + N_{\text{всп.р}} + N_{\text{р.с}} + N_{\text{с}} + N_{\text{мпс}}$$

где $N_{\text{р.р}}$ — численность ремонтных рабочих на основании расчетов приведенных во втором разделе — 13 чел.;

$N_{\text{всп.р}}$ — численность вспомогательных рабочих на основании расчетов второго раздела — 3 чел.;

$N_{\text{р.с}}$ — численность руководителей, специалистов составляет 2 чел., на основании штатного расписания;

$N_{\text{мпс}}$ — численность младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой службы — 3 чел., на основании штатного расписания;

$N_{\text{с}}$ — численность служащих — 1 чел., на основании штатного расписания.

Численность младшего обслуживающего персонала, вспомогательных рабочих определяем из штатного расписания, таблица 4.4.

Таблица 4.4 — Штатное расписание

Должность	Количество	Оклад	Районный коэффициент	Всего
Руководители/Специалисты				
Директор	1	20 000	3 000	23 000
Мастер	1	15 000	2 250	17 250
Служащие				
Бухгалтер-кассир	1	16 000	2 400	18 400
Младший обслуживающий персонал				
Уборщик	1	10 000	1 500	11 500
Охранник/оператор котельной	2	10 000	1 500	23 000
Итого за месяц	6	—	—	93 150
Итого за год	6	—	—	1 117 800

$$N_{\text{общ}} = 13 + 3 + 2 + 1 + 3 = 22.$$

Общий фонд оплаты труда на СТО определяются по формуле:

$$\text{ФОТ}_{\text{общ}} = \text{ФЗП}_{\text{р.р.}} + \text{ФЗП}_{\text{всп.р.}} + \text{ФЗП}_{\text{р.с.}} + \text{ФЗП}_{\text{с.}} + \text{ФЗП}_{\text{мпс}},$$

где $\text{ФЗП}_{\text{р.р.}}$ — фонд заработной платы ремонтных рабочих, руб.;

$\text{ФЗП}_{\text{всп.р.}}$ — фонд заработной платы вспомогательных рабочих, руб.;

$\text{ФЗП}_{\text{р.с.}}$ — фонд заработной платы руководителей принимается на основании штатного расписания;

$\text{ФЗП}_{\text{с.}}$ — фонд заработной платы служащих, руб.; принимается на основании штатного расписания;

$\text{ФЗП}_{\text{мпс}}$ — фонд заработной платы младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой службы, руб.; принимается на основании штатного расписания.

Заработная плата ремонтных рабочих рассчитывается по формулам:

$$\text{ФЗП}_{\text{р.р.}} = \text{ФЗП}_{\text{осн}} + \text{ФЗП}_{\text{доп}},$$

где $\text{ФЗП}_{\text{осн}}$ — основная заработная плата, руб.;

$\text{ФЗП}_{\text{доп}}$ — дополнительная заработная плата, руб.

Основная заработная плата ремонтных рабочих рассчитывается по формуле, руб.:

$$\Phi ЗП_{\text{осн}} = ЗП_{\text{тар.}} + ЗП_{\text{п}},$$

где $ЗП_{\text{тар.}}$ — тарифный фонд заработной платы, руб.;

$ЗП_{\text{п}}$ — сумма начисленной премии, руб.

Тарифный фонд заработной платы определяется по формуле, руб.:

$$ЗП_{\text{тар.}} = T_{\text{ТОиР}} \cdot C_{\text{ч}} \cdot K_{\text{п}},$$

где $T_{\text{ТОиР}}$ — общая трудоемкость, чел.-ч;

$C_{\text{ч}}$ — часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, $C_{\text{ч}}=100$ руб.;

$K_{\text{п}}$ — поправочный коэффициент, $K_{\text{п}}=1,15$.

$$ЗП_{\text{тар.}} = 22419 \cdot 100 \cdot 1,15 = 2578185 \text{ руб.}$$

Премия ремонтным рабочим определяется по формуле, руб.:

$$ЗП_{\text{п}} = ЗП_{\text{тар.}} \cdot B_{\text{п}},$$

где $B_{\text{п}}$ — процент премии, установленный по подразделению, принимаем 20 %.

$$ЗП_{\text{п}} = 2578185 \cdot 0,20 = 515637 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\text{осн}} = 2578185 + 515637 = 3093822 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата определяется по формуле, руб.:

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = ЗП_{\text{осн}} \cdot \eta_{\text{доп}},$$

где $\eta_{\text{доп}}$ — процент дополнительной заработной платы, установленный по подразделению, рекомендуется принимать $\eta_{\text{доп}} = 6 - 10$ %, принимаем $\eta_{\text{доп}}=6$ %.

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = 3093822 \cdot 0,06 = 185629 \text{ руб.}$$

$$\Phi ЗП_{\text{р.р.}} = 3093822 + 185629 = 3279451 \text{ руб.}$$

$$\Phi ОТ_{\text{общ}} = 3279451 + 1\,117\,800 = 4397251 \text{ руб.}$$

Отчисления от общего фонда оплаты труда определяется по формуле:

$$О = \Phi ОТ_{\text{общ}} \cdot H_{\text{н}},$$

где $\Phi ОТ_{\text{общ}}$ — общий фонд оплаты труда, руб.;

$H_{\text{н}}$ — норма отчислений во внебюджетные фонды, $H_{\text{н}} = 30$ %.

$$O = 4397251 \cdot 0,3 = 1319175 \text{ руб.}$$

Сумму расходов на материалы можно определить в процентах от объема реализации продукции, рекомендуется принимать в размере 8 %.

$$C_m = D_{\text{усл}} \cdot 0,08,$$

где $D_{\text{усл}}$ — условный доход, который определяется по формуле:

$$D_{\text{усл}} = T_{\text{ТО и ТР}} \cdot C_{\text{н.ч}},$$

где $C_{\text{н.ч}}$ — стоимость нормо-часа, принимаю $C_{\text{н.ч}} = 600$ руб.

$$D_{\text{усл}} = 22419 \cdot 600 = 13451400 \text{ руб.}$$

$$C_m = 13451400 \cdot 0,08 = 1076112 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные расходы. Здание планируется арендовать с возможностью последующего выкупа. Арендную плату определяем исходя из площади здания и ориентировочной цены за 1 м^2 .

$$P_{\text{ар}} = C_{\text{ар}} \cdot S,$$

где $C_{\text{ар}}$ — Цена 1 м^2 арендуемого здания, $C_{\text{ар}} = 600$ руб.;

S — площадь здания, $S = 1030 \text{ м}^2$.

$$P_{\text{ар}} = 600 \cdot 1030 = 618000 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт возлагаются на арендополучателя и определяются по формуле:

$$P_{\text{Т.Р.З}} = C_3 \cdot 0,05,$$

где C_3 — стоимость здания, руб.

$$P_{\text{Т.Р.З}} = 3000000 \cdot 0,05 = 150000 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт оборудования определяются по формуле:

$$P_{\text{Т.Р.Об}} = C_{\text{Об}} \cdot 0,02,$$

где $C_{\text{Об}}$ — стоимость оборудования, руб.

$$P_{\text{Т.Р.Об}} = 2\,890\,419 \cdot 0,02 = 57808 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию оборудования определяются по формуле:

$$P_{\text{Ам.Об}} = C_{\text{Об}} \cdot 0,116.$$

$$P_{\text{Ам.Об}} = 2\,890\,419 \cdot 0,116 = 335288 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию измерительных устройств, приборов, инвентаря определяются по формуле:

$$P_{\text{Ам.у}} = C_{\text{у}} \cdot 0,146,$$

где $C_{\text{у}}$ — стоимость измерительных устройств, приборов, инвентаря.

$$P_{\text{Ам.у}} = 212\,218 \cdot 0,146 = 30983 \text{ руб.}$$

Общие затраты на амортизацию определяются по формуле:

$$P_{\text{Ам}} = P_{\text{Ам.об}} + P_{\text{Ам.у}}.$$

$$P_{\text{Ам}} = 335288 + 30983 = 366271 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления по основным производственным фондам сведены в таблицу 4.5

Таблица 4.5 — Структура и нормы амортизационных отчислений по основным производственным фондам

Наименование фондов	Стоимость, руб.	Норма амортизации, %	Фактическая амортизация, руб.
Оборудование	2 890 419	11,6	335 288
Измерительные устройства, приборы, инвентарь	212 218	14,6	30 983
Итого			366 271

Затраты на силовую электроэнергию определяются по формуле:

$$C_{\text{с.э}} = P_{\text{с.э}} \cdot Ц_{\text{э}},$$

где $P_{\text{с.э}}$ — расход силовой энергии, кВт·ч (на основании расчетов технологического раздела);

$Ц_{\text{э}}$ — цена электроэнергии, руб./кВт, $Ц_{\text{э}} = 2,2$ руб. (действующая цена региона).

$$C_{\text{с.э}} = 36977 \cdot 2,2 = 81349,4 \text{ руб.}$$

Затраты на осветительную энергию определяются по формуле:

$$C_{\text{о.э}} = P_{\text{о.э}} \cdot Ц_{\text{э}},$$

где $P_{\text{о.э}}$ — расход на осветительную энергию, кВт·ч (на основании расчетов технологического раздела).

$$C_{o,з} = 21400 \cdot 2,2 = 47080 \text{ руб.}$$

Затраты на воду определяются по формуле:

$$C_B = P_B \cdot Ц_B,$$

где P_B — расход воды, m^3 (на основании расчетов технологического раздела);

$Ц_B$ — цена воды, руб./ m^3 , $Ц_B = 15,3$ руб. (действующая цена региона).

$$C_{б,в} = 1715 \cdot 15,3 = 26239,5 \text{ руб.}$$

Затраты на отопление определяются по формуле:

$$C_{от} = P_{от} \cdot Ц_{от},$$

где $P_{от}$ — расход тепла, (Гкал в год) (на основании расчетов технологического раздела);

$Ц_{от}$ — цена за 1 Гкал отапливаемой площади, $Ц_{от} = 956,3$ руб./Гкал (действующая цена региона).

$$C_{от} = 544 \cdot 956,3 = 520227,2 \text{ руб.}$$

Затраты на водоотвод определяются по формуле:

$$C_K = Ц \cdot K,$$

где $Ц$ — стоимость работы одного часа работы ассенизаторской машины, $Ц=400$ рублей.

K — количество часов работы ассенизаторской машины в год. Принимаю $K=12$ часов в год (1 раз в месяц).

$$C_K = 400 \cdot 12 = 4800 \text{ руб.}$$

Все общепроизводственные расходы сведены в таблицу 4.6.

Таблица 4.6 — Общепроизводственные расходы

Наименование	Сумма, руб.
Текущий ремонт здания	150 000
Текущий ремонт оборудования	57 808
Арендная плата	618 000
Амортизация основных фондов	366 271
Расходы на электроэнергию	128 429
Расходы на воду	26 239
Расходы на отопление	520 227
Расходы на водоотведение	4 800
Итого	1 871 774

Общезаводские расходы принимаются в процентном отношении от фонда заработной платы ремонтных рабочих в пределах от 25 до 30 % (принимаю 25 %) и определяются по формуле:

$$P_{\text{зав}} = \Phi ЗП_{\text{р.р}} \cdot 0,25.$$

$$P_{\text{зав}} = 3279451 \cdot 0,25 = 819862 \text{ руб.}$$

Внепроизводственные (коммерческие) расходы определяют в размере 0,5—1 % от суммы затрат на оплату труда с отчислениями на социальные нужды, материалы и запасные части, общепроизводственные и общезаводские расходы и определяют по формуле:

$$P_{\text{в.пр}} = (\Phi ОТ_{\text{общ}} + О + C_{\text{з/ч}} + C_{\text{м}} + P_{\text{пр}} + P_{\text{зав}}) \cdot 0,01.$$

$$P_{\text{в.пр}} = (4397251 + 1503860 + 0 + 1076112 + 1883269 + 819862) \cdot 0,01 \\ = 96803 \text{ руб.}$$

Все затраты предприятия отражены в таблице 4.7.

Таблица 4.7 — Затраты предприятия

Статья затрат	Сумма, руб.	Структура, %	
		план	факт
ФОТ	4397251	50-55	46
Отчисления от ФОТ	1319175	7	14
Общепроизводственные расходы	1871774	25-20	20
Затраты на материалы	1076112	10	11
Общезаводские расходы	819862	7	8
Внепроизводственные расходы	96803	1	1
Итого	9 580 977	100	100

Себестоимость нормо-часа определяется по формуле:

$$S_{\text{нч}} = \frac{P}{T_{\text{ТОиР}}},$$

где P — затраты предприятия, руб.

$$S_{\text{нч}} = \frac{9\,580\,977}{22419} = 427 \text{ руб.}$$

4.3 Определение величины налоговых выплат

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

$$ЕН = ВД \cdot 0,15$$

где ВД — вмененный доход за налоговый период;

0,15 — налоговая ставка.

Вмененный доход определяется по формуле:

$$ВД = БД \cdot N \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где БД — значение базовой доходности в месяц по определенному виду предпринимательской деятельности, для автосервиса БД=12000 руб.;

N — физический показатель, характеризующий данный вид деятельности в каждом месяце налогового периода, N=22 чел. (на основании расчетов технического раздела);

K₁ — устанавливаемый на календарный год коэффициент-дефлятор, учитывающий изменение потребительских цен на товары (работы, услуги) в Российской Федерации в предшествующем периоде. Коэффициент-дефлятор определяется и подлежит официальному опубликованию в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, на 2012 год K₁=1,4942.

K₂ — корректирующий коэффициент базовой доходности, учитывающий совокупность особенностей ведения предпринимательской деятельности, в том числе ассортимент товаров (работ, услуг), сезонность, режим работы, уровень выплачиваемой среднемесячной зарплаты, величину доходов, особенности места ведения предпринимательской деятельности, площадь информационного поля электронных табло, площадь информационного поля наружной рекламы с любым способом нанесения изображения, площадь информационного поля наружной рекламы с автоматической сменой изображения, количество автобусов любых типов, трамваев, троллейбусов, легковых и грузовых автомобилей, прицепов,

полуприцепов и прицепов-ропусков, речных судов, используемых для распространения и (или) размещения рекламы, и иные особенности.

Значения корректирующего коэффициента K_2 определяются для всех категорий налогоплательщиков нормативными правовыми актами представительных органов муниципальных районов, городских округов.

Корректирующий коэффициент K_2 определяется по формуле:

$$K_2 = A \cdot B \cdot V \cdot \Gamma \cdot D \cdot E \cdot \text{Ж} \cdot K_{\text{зп}}$$

где A — коэффициент, учитывающий тип населенного пункта, в котором осуществляется деятельность, $A=0,9$ (табл. А.1 [1]);

B — коэффициент, учитывающий виды деятельности, $B=0,5 \cdot 0,9$;

V — коэффициент, учитывающий ассортимент реализуемых товаров;

Γ — коэффициент, учитывающий величину доходов в зависимости от размеров площади торгового зала;

D — коэффициент, учитывающий величину доходов в зависимости от места осуществления деятельности, $D = 1$;

E — коэффициент, учитывающий величину доходов в зависимости от площади рекламоносителя,

Ж — коэффициент, учитывающий тип рекламоносителя;

$K_{\text{зп}}$ — коэффициент, учитывающий уровень выплачиваемой среднемесячной зарплаты, $K_{\text{зп}}=0,75$.

$$K_2 = 0,9 \cdot 0,5 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,75 = 0,303.$$

$$ВД = 12000 \cdot 22 \cdot 1,4942 \cdot 0,303 = 119524 \text{ руб.}$$

Единый налог на вмененный доход за месяц:

$$ЕН = 119524 \cdot 15 \% = 17928 \text{ руб.}$$

Единый налог на вмененный доход за год:

$$ЕН = 17928 \cdot 12 = 215143 \text{ руб.}$$

4.4 Расчет дохода, прибыли, рентабельности, срока окупаемости

Расчет дохода осуществляется по формуле:

$$Д = Р + П$$

где Д — доходы;

Р — расходы;

П — прибыль.

Расчет дохода от выполнения услуг по ТО и ремонту:

$$Д_{\text{ТОиР}} = T_{\text{ТОиР}} \cdot C_{\text{р-час}},$$

где $T_{\text{ТОиР}}$ — трудоемкость, чел.-ч, (на основе расчета технологического раздела), $T_{\text{ТОиТР}} = 22419$ чел.-ч;

$C_{\text{р-час}}$ — стоимость нормо-часа, руб. Принимаю $C_{\text{р-час}} = 600$ руб. (на основании маркетинговых исследований).

$$Д_{\text{ТОиР}} = 22419 \cdot 600 = 13451400 \text{ руб.}$$

$$П = 13451400 - 9580977 = 3870423 \text{ руб.}$$

Рентабельность оказываемых услуг СТО определяется по формуле:

$$R = \frac{П}{Р};$$

$$R = \frac{3870423}{9580977} = 0,403 \approx 40 \%$$

Чистая прибыль определяется по формуле:

$$П_{\text{ч}} = П - Н,$$

где Н — сумма налога, руб.

$$П_{\text{ч}} = 3870423 - 215143 = 3655280 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных затрат рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{К}{П_{\text{ч}}},$$

где $П_{\text{ч}}$ — чистая прибыль, $П_{\text{ч}} = 3655280$ руб.;

К — капитальные затраты, $К = 4337639$ руб.

$$T_{\text{ок}} = \frac{4337639}{3655280} = 1,2 \text{ года.}$$

4.5 Оценка экономической эффективности проектных решений при организации предприятий автосервиса

Оценка экономической эффективности проектных решений отражена в таблице 4.8.

Таблица 4.8 — Оценка экономической эффективности проектных решений

Показатели	Единица измерения	Значения
1	2	3
Трудоемкость	Чел.-ч	22 419
Численность	Чел.	22
Доходы	Тыс. руб.	13 451
Расходы	Тыс. руб.	9 581
Прибыль	Тыс. руб.	3 870
Рентабельность	%	40
Среднемесячная заработная плата одного работающего	Руб.	16 656
Капитальные затраты	Тыс. руб.	4 338
Срок окупаемости	лет	1,2

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

5.1 Описание рабочего места слесаря по ремонту агрегатов

Услуги, выполняемые на СТО, это комплекс воздействий, состоящий из трех групп:

— профилактические, включающие регламентное техническое обслуживание автомобилей; выполняется периодически через определенный пробег в определенном объеме (уборка, мойка, диагностика, контрольные, крепежные, регулировочные и смазочные работы);

— ремонтные — выполняются по потребности для устранения возникающих неисправностей автомобилей и восстановления его работоспособности;

— обеспечение эксплуатации — снабжение топливом маслом, тосолом и др.

Основными функциями слесаря являются снятие агрегатов автомобиля, проведение их ремонта, полная или частичная замена и установка на автомобиль.

Площадь агрегатного участка определена по суммарной площади, занимаемой оборудованием и оргоснасткой, с учетом необходимых проходов и составляет 105 м² в соответствии с СП 2.2.3670-20.

На участке обеспечиваются гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, согласно Санитарных правил и норм СанПиН 2.2.4.548-96, загазованность и запыленность не превышает ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ, за счет предусмотренной приточно-вытяжной системы вентиляции. Шум не превышает ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Пожарная безопасность соответствует ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ. Электробезопасность, защитное заземление, зануление соответствует ГОСТ 12.1.030-80 ССБТ. Отопление, вентиляция и кондиционирование согласно СНиП 2.04.05-91.

Режим работы слесаря установлен односменным. Для выполнения производственной программы требуется один рабочий.

Агрегаты на рабочее место слесаря доставляет кран гаражный гидравлический 56732.

В процессе выполнения рабочих операций слесарь пользуется комплектом инструментов, размещенных на специальных полках передвижной тумбочки.

В соответствии с Типовыми нормами слесарю выдают следующую спецодежду: хлопчатобумажный комбинезон; резиновые перчатки; комбинированные рукавицы.

Вредные производственные факторы:

- Шум при проведении технологических операций ремонта;
- недостаточное освещение рабочего места.

Опасные производственные факторы:

- поражение электрическим током;
- движущиеся механизмы.

5.2 Вредные факторы агрегатного участка

5.2.1. Шум при проведении технологических операций ремонта.

Шумы оказывают вредное действие на организм человека. Шум оказывает на человека вредное влияние. Под действием сильного шума повышается артериальное давление, пульс ускоряется, острота зрения понижается, ритм дыхания изменяется. Процесс усталости ускоряется, внимание и психические реакции ослабевают, снижается четкость речи.

Шум не превышает ГОСТ Р 12.4.212-99 (ИСО 4869-2-94). Уровень шума составляет 68 дБ при допустимых 85. При превышении допустимого уровня пользоваться индивидуальными средствами защиты согласно ГОСТ Р 12.4.212-99 (ИСО 4869-2-94)

5.2.2 Недостаточное освещение рабочего места.

Недостаточное освещение рабочего места затрудняет длительную работу, вызывает повышенное утомление и способствует развитию близорукости. Слишком низкие уровни освещенности вызывают апатию и сонливость, а в некоторых случаях способствуют развитию чувства тревоги. Длительное пребывание в условиях недостаточного освещения сопровождаются снижением интенсивности обмена веществ в организме и ослаблением его реактивности. К таким последствиям приводит длительное пребывание в световой среде с ограниченным спектральным составом света и монотонным режимом освещения. К вредным факторам искусственного освещения относится также повышенный уровень ультрафиолетового излучения, имеющий место при неправильном устройстве ультрафиолетовых облучательных установок и при использовании газоразрядных ламп высокого давления, которые имеют в своем спектре значительную долю ультрафиолетового излучения. Освещение является одним из важных факторов, характеризующих охрану труда того или иного предприятия.

Правила проектирования естественного и совмещенного освещения изложены в своде правил СП 419.1325800.2018

5.3 Опасные производственные факторы

5.3.1 Поражение электрическим током

Поражение электротоком возникает при соприкосновении с электрической цепью, в которой присутствуют источники напряжения и/или тока. Поражения могут быть в виде ожогов на наружных частях тела – термических, а также ожогов кровеносных сосудов и нервных тканей – электрических. Признаками электротравмы являются электрические знаки.

Защитное заземление организовано согласно ГОСТ Р 58882-2020. В качестве меры защиты от поражения электрическим током применяется обязательное требование использовать резиновые коврики и диэлектрические

перчатки, носить спецодежду, спецобувь, а также пользоваться инструментом с изолированными ручками.

В мастерской весь инструмент оснащен изоляционной защитой. Перед каждым станком агрегатного участка необходимо расположение деревянных настилов..

5.3.2 Движущиеся механизмы

Согласно ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ, на агрегатном участке, имеются опасные производственные факторы, связанные с перемещением демонтированных частей автомобиля, деталей, узлов и агрегатов, которые могут нанести удар по телу работающего, при перемещении их с помощью гаражного гидравлического крана или передвижной тележки. Также есть риск, что деталь, или другой более тяжёлый объект, при перемещении, может сорваться с чалочных приспособлений, и под действием силы тяжести упасть на рабочего, тем самым нанести тяжёлую физическую травму, или привести к летальному исходу.

На данном участке соблюдаются все требования ГОСТ 34463.1-2018. Краны грузоподъёмные. Безопасная эксплуатация. Допущенное лицо для работы с гаражным краном имеет возраст более 18 лет, не имеет медицинских противопоказаний, прошёл теоретическое и практическое обучение, проверку знаний и навыков по управлению гаражным краном, строповке грузов в установленном владельцем гаражного крана порядке. Также работник согласно нормам, использует средства индивидуальной защиты: спецодежду, ботинки с защитными наконечниками, рукавицы, защитную каску и очки.

Механические станки оснащены электроприводом вращающим шестеренки коробки перемены передач от которой передается через редуктор и предохранительную муфту. При проведении работ вращение механизма совершается с небольшой скоростью, однако вследствие развиваемых в процессе работы усилий, он является источником опасности,

так как может нанести серьезные травмы рабочему (переломы и ушибы конечностей).

Согласно СанПиН 2.2.4.540-96 существуют следующие средства защиты:

- дистанционное управление;
- инструкция по охране труда при проведении наладочных работ;
- бесконтактные защитные устройства;
- аварийная кнопка остановки в случае чрезвычайной ситуации;
- оградительные устройства;
- информационные плакаты;

Пуск и останов вращающихся механизмов осуществляют с пульта управления. Кроме того, непосредственно у механизмов устанавливают кнопки аварийного останова.

Муфты, валы и другие вращающиеся части станков и тому подобных механизмов оборудуют ограждениями. Нельзя пускать в эксплуатацию после монтажа или ремонта механизмы, если не установлены защитные ограждения, а их электродвигатели не заземлены.

Открытые движущиеся и вращающиеся части механизмов можно смазывать, когда они остановлены и приняты меры против ошибочного их включения. Масло в подшипники доливают и на работающем механизме, если исключена возможность неосторожного приближения к вращающимся или движущимся частям.

Пыль с механизмов разрешается обтирать короткими хлопчатобумажными концами или салфетками. Наматывать концы на руки запрещается. Персонал, обслуживающий вращающиеся механизмы, должен быть в спецодежде, застегнутой на все пуговицы и не имеющей развевающихся частей.

5.3.3 Расчет защитного заземления

Величина сопротивления растеканию тока должна быть выдержана в пределах 4 Ом. Заземляющим устройством называется совокупность заземлителя, т.е. проводника (электрода) или группы соединенных между собой проводников (электродов), находящихся в соприкосновении с землей, и заземляющих проводников, т.е. проводников, соединяющих заземляемые части с заземлителем. Искусственное групповое заземление предлагается выполнять из 9 вертикальных трубных электродов, расположенных в ряд на глубине 1 м, и горизонтального полосового электрода сечением 25/4 мм.

Сопротивление группового заземлителя [4]:

$$R_{гр} = \frac{R_B R_\Gamma}{R_B \eta_\Gamma + R_\Gamma n \eta_B}, \quad (5.1)$$

где R_B , R_Γ — сопротивление вертикального и горизонтального электродов;

η_B — коэффициент использования вертикального трубного электрода принимаем, $\eta_B=0,81$;

n — число вертикальных электродов заземления, $n=9$;

η_Γ — коэффициент использования горизонтального полосового электрода, соединяющего вертикальные электроды группового заземлителя, $\eta_\Gamma=0,82$.

Сопротивление вертикального электрода [4]:

$$R_B = \frac{\rho_\Gamma}{2\pi l_B} \cdot \left(\ln \frac{2l_B}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t_B + l_B}{4t_B - l_B} \right), \quad (5.2)$$

где ρ_Γ — удельное сопротивление грунта, $\rho_\Gamma=100$ Ом·м; для суглинка полутвердого лессовидного;

t_B — расстояние от середины вертикального электрода до поверхности земли, $t_B=2$ м;

l_B — длина вертикального заземлителя, $l_B=2$ м;

d — сечение трубного электрода, $d=0,025$ м.

$$R_B = \frac{100}{2 \cdot 3,14 \cdot 2} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot 2}{0,025} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 2 + 2}{4 \cdot 2 - 2} \right) = 40,6 \text{ Ом.}$$

Сопротивление горизонтального электрода:

$$R_{\Gamma} = \frac{\rho_{\Gamma}}{2\pi L} \cdot \ln \frac{L^2}{0,5Bt_{\Gamma}}, \quad (5.3)$$

где B — ширина прямоугольного электрода;

l_{Γ} — длина горизонтального полосового электрода.

t_{Γ} — расстояние от конца горизонтального электрода до земли, $t_{\Gamma}=1$ м;

ρ_{Γ} — удельное сопротивление грунта, $\rho_{\Gamma}=100$ Ом·м.

Длина горизонтального электрода:

$$l_{\Gamma} = a(n - 1), \quad (5.4)$$

где a — расстояние между вертикальными заземлителями, $a=2$ м;

n — число вертикальных электродов заземления, $n=9$ шт.

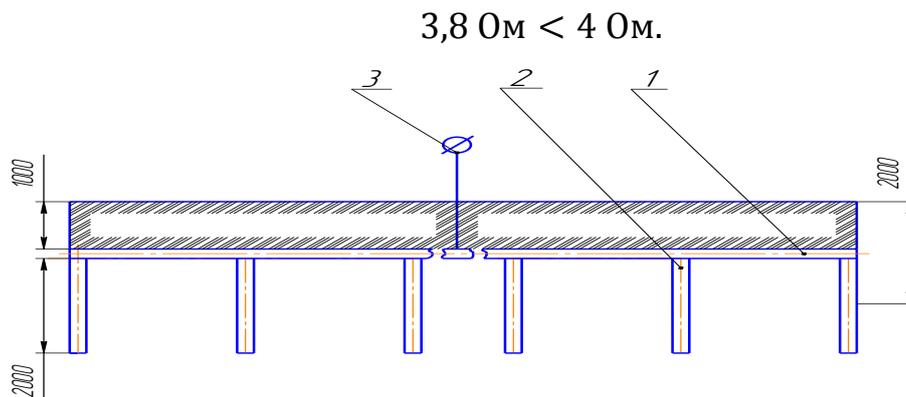
$$l_{\Gamma} = 2(9 - 1) = 16 \text{ м;}$$

$$R_{\Gamma} = \left(\frac{100}{2 \cdot 3,14 \cdot 16} \right) \ln \left(\frac{16^2}{0,5 \cdot 0,025 \cdot 1} \right) = 9,8 \text{ Ом;}$$

Тогда:

$$R_{\text{гр}} = \frac{40,6 \cdot 9,8}{40,6 \cdot 0,82 + 9,8 \cdot 9 \cdot 0,81} = 3,8 \text{ Ом.}$$

Величина сопротивления растеканию тока должна быть выдержана в пределах 4 Ом.



1 — горизонтальный электрод, 2 — вертикальный электрод, 3 — заземляющий проводник

Рисунок 5.1 — Схема заземления

5.4 Охрана окружающей среды

Ремонтные мастерские выступают одним из источников загрязнения окружающей среды, которые подразделяются на следующие виды:

- Механическое – запыление атмосферы, загрязнение почвы и воды твердыми предметами и частицами не свойственному данному участку природы.

- Химическое – образование, выделение и скопление газообразных, жидких и твердых химических соединений, взаимодействующих с окружающей средой.

- Физическое – тепловые и световые выделения, образование ионизирующих излучений вибрации и шума.

Для минимизации негативного влияния на окружающую среду деятельность предприятия регламентируется следующими документами природоохранной деятельности:

- приказ по предприятию о назначении должностных лиц, ответственных за соблюдение требований природоохранного законодательства, или соответствующие должностные инструкции, утвержденные руководителем предприятия;

- наличие и выполнение плана мероприятий по охране окружающей среды;

- договоры на передачу, транспортирование, обезвреживание отходов, лицензии контрагентов на осуществление деятельности в области обращения с отходами (в соответствии с законодательством), подтверждающие документы по договорам о передаче, транспортировании, обезвреживании отходов;

- учетные документы в соответствии с порядком учета в области обращения с отходами, утвержденного приказом Министерства природных ресурсов и экологии России от 01.09.2011 № 721.;

- договор на водоснабжение и водоотведение;

- договор на вывоз сточных вод от неканализованных объектов и документы, подтверждающие исполнение договора.

Для хранения моторного масла предусмотрен специальный резервуар, а также резервуар для сбора отработанных масел;

5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

На территории данной мастерской возможны следующие ЧС природного характера:

- сильный ветер (в том числе шквал, смерч);
- сильный дождь или снег, град;

Безопасность при ЧС регламентируется ГОСТ Р 22.3.03-94. На предприятии разработана локальная инструкция по действиям администрации и персонала при ЧС.

5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.6.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства для рабочего места

Согласно ТК РФ N 197 -ФЗ каждый работник имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- получение достоверной информации от работодателя, об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и опасных производственных факторов;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья;
- обеспечение средствами индивидуальной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;

- очередной медицинский осмотр с сохранением за ним места работы и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра.

Рабочая неделя 40 часовая, рабочий день 8 часов. Отпуск работников составляет 28 календарных дней. Для обеспечения безопасного и высокопроизводительного труда, создания наиболее благоприятной обстановки, уменьшение заболеваемости и травматизма, а также выполнение необходимого объема работ проведены следующие мероприятия:

- на СТО, кроме производственных и вспомогательных помещений, предусмотрены санитарно-бытовые помещения;

5.7 Выводы по разделу «Социальная ответственность»

Проанализированы условия труда слесаря на агрегатном участке СТО. Установлено, что грубых нарушений техники безопасности и охраны труда на участке обкатки не выявлено.

Предложено использовать рассчитанное заземление, у источников тока расположить деревянные настилы, в графической части предложена схема заземления и освещения агрегатного участка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведя маркетинговый анализ выявилась проблема отсутствия у местного населения и транспорта, проезжающих через район возможности получить автосервисные услуги. Так как парк легковых автомобилей, а также поток туристов увеличивается, растет и спрос на услуги СТО. Поэтому мною было принято решение спроектировать СТО для легковых автомобилей на участке трассы Р255 «Сибирь».

Спроектированная станция имеет 10 постов (4 поста ТО и ТР, 4 поста кузовного ремонта и 2 поста уборочно-моечных работ). Годовой объем работ по ТО и ТР будет равен 18537 чел.-ч, что составляет 55 % от объема рынка спроса.

Под СТО, с минимальными перепланировочными работами, будет приспособлено уже имеющееся здание, что существенно снизит капитальные затраты.

В технологической части проекта мною рассмотрена технология кузовного ремонта и предложены способы улучшения качества выполняемых работ, а также условий труда работников.

В разделе безопасности жизнедеятельности я произвел оценку опасных производственных факторов, рассчитал защитное заземление и искусственное освещение участка ТО и ТР, составил инструкцию по охране труда и должностную инструкцию для слесаря по ремонту автомобилей.

Произведя оценку экономической эффективности проектных решений, выявлено, что рентабельность предприятия равна 40 %, а срок окупаемости при капитальных затратах в 4,3 млн рублей, составит 1,2 года.

Задачи решены, цели достигнуты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Напольский, Г.М. Технологическое проектирование АТП и СТО / Г.М. Напольский — М.: Транспорт, 1993. — 326 с.
- 2 Ильин, М.С. Кузовные работы. Рихтовка, сварка, покраска, антикоррозийная обработка / М.С. Ильин — М.: Эксмо, 2005. — 480 с.
- 3 Чумаченко, Ю.Т. Кузовные работы. Легковой автомобиль / Ю.Т. Чумаченко, А.А. Федорченко — М.: Феникс, 2005. — 251 с.
- 4 Долин, П.А. Справочник по технике безопасности / П.А. Долин — М.: Энергоатомиздат, 1984. — 800 с.
- 5 Юдин, Е.Я. Охрана труда в машиностроении / Е.Я. Юдин — М.: Машиностроение, 1983. — 427 с.
- 6 Кнорринг Г.М. Светотехнические расчеты в установках искусственного освещения/ Г.М. Кнорринг — М.: Энергия, 1973. — 200 с.
7. ГОСТ Р51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки. – введ. . – М. : Изд-во стандартов, год. - с.
8. Дынько А. В.. Диагностика неисправностей автомобиля / А. В. Дынько. – М. : ТИД Континент-Пресс, Рипол Классик, 2005.- 384 с.
9. Епифанов Л. И.. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей / Л. И. Епифанов. – М. : Форум : Инфра, 2001. – 280 с.
10. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Государственное унитарное предприятие (ГУП) «Центроргтрудоавтотранс». – М. : Транспорт, 2003.
- 11 Котлер, Ф. Основы маркетинга / Ф. Котлер — М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. — 656 с.