

## Содержание

Введение .....	
1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	
1.1 Рынок автосервисных услуг.....	
1.2 Характеристика региона.....	
1.3 Туристический бизнес .....	
1.4 Конъюнктура рынка спроса .....	
1.5 Цели и задачи.....	
2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА .....	
2.1 Планировочные решения.....	
2.2 Виды оказываемых услуг .....	
2.3 Режим работы .....	
2.2 Расчет годовых объемов работ .....	
2.3 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения .....	
2.4 Расчет численности рабочих.....	
2.5. Расчет числа постов .....	
2.6 Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения.....	
2.7 Подбор технологического оборудования и оснастки.....	
2.8 Определение состава и площадей СТО .....	
2.9 Расчет расхода силовой электроэнергии .....	
2.10 Расчет расхода электроэнергии на освещение .....	
2.11 Расчет расхода тепла на отопление зданий .....	
2.12 Расчет годового расхода воды .....	
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ .....	
3.2 Общие сведения о кузовах легковых автомобилей .....	
3.3 Неисправности элементов кузова.....	
3.4 Способы устранения .....	
3.5 Технология сборки кузова.....	
3.6 Ручной инструмент для правки .....	
3.7 Удаление поврежденных элементов кузова .....	
3.7.1 Разметка.....	
3.7.2 Рубка .....	
3.7.3 Распиливание.....	
3.7.4 Резка.....	

3.8	Сварка кузовных деталей .....	
3.9	Лакокрасочные покрытия.....	
3.10	Общие сведения о красках .....	
3.11	Маркировка лакокрасочных материалов.....	
3.12	Фосфатирование.....	
3.13	Грунтование поверхностей .....	
3.14	Шпатлевание кузова .....	
3.15	Нанесение на кузов автомобиля надписей и рисунков .....	
3.16	Покраска кузова.....	
3.17	Противокоррозионная защита кузова .....	
3.18	Защитные покрытия.....	
3.18.1	Полировка кузова.....	
3.18.2	Защитное ПВХ покрытие .....	
3.18.3	Самовосстанавливающиеся краски.....	
3.19	Зона подготовки к окраске .....	
4	<b>ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ</b> .....	
4.1	Расчет капитальных затрат.....	
4.2	Расчет текущих затрат .....	
4.3	Определение величины налоговых выплат .....	
4.4	Расчет дохода, прибыли, рентабельности, срока окупаемости.....	
4.5	Оценка экономической эффективности проектных решений при организации предприятий автосервиса.....	
5	<b>СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ</b> .....	
5.1	Анализ вредных и опасных производственных факторов на СТО.....	
5.2	Расчет защитного заземления .....	
5.3	Расчет общего искусственного освещения на участке ТО и ТР .....	
	Заключение.....	
	Список использованных источников .....	
А.1	Исходные данные .....	
А.2	Содержание разделов проекта (работы) .....	
А.3	Научно-библиографический поиск .....	

## 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. Целесообразно объединить их под общим названием услуги автосервиса. Быстрый рост автопарка свидетельствует о том, что резервы роста этого направления сферы услуг далеко не исчерпаны. Автосервис — одна из наиболее динамичных и быстро развивающихся отраслей сферы услуг. В широком смысле, рынок автосервисных услуг — это отношения между субъектами этого рынка: автовладельцами и предприятиями системы автосервиса. 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.

Увеличение автопарка и потока туристов в Чойском районе, при отсутствии в нем рынка предложения, обуславливает наличие большого рынка спроса. Поэтому целью дипломного проектирования является разработка проекта универсальной СТО на трассе Горно-Алтайск – Артыбаш Алтайского края для удовлетворения потребности местного населения и проезжающих через район туристов в автосервисных услугах.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

- разработать проект универсальной СТО;
- произвести организационно-технологический расчет;
- произвести подбор оборудования;
- подобрать технологию кузовного ремонта;
- произвести расчет по БЖД;
- 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.

По данным ассоциации европейского бизнеса, за 12 месяцев 2015 в России продано 2 653 408 легковых автомобилей.

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. Так, с его помощью в 2015 году был куплен каждый третий автомобиль, причем кредит на каждый десятый из них субсидировало государство. На рисунках 1.1 и 1.2 приведены диаграммы показывающие динамику продаж новых легковых автомобилей на российском рынке.

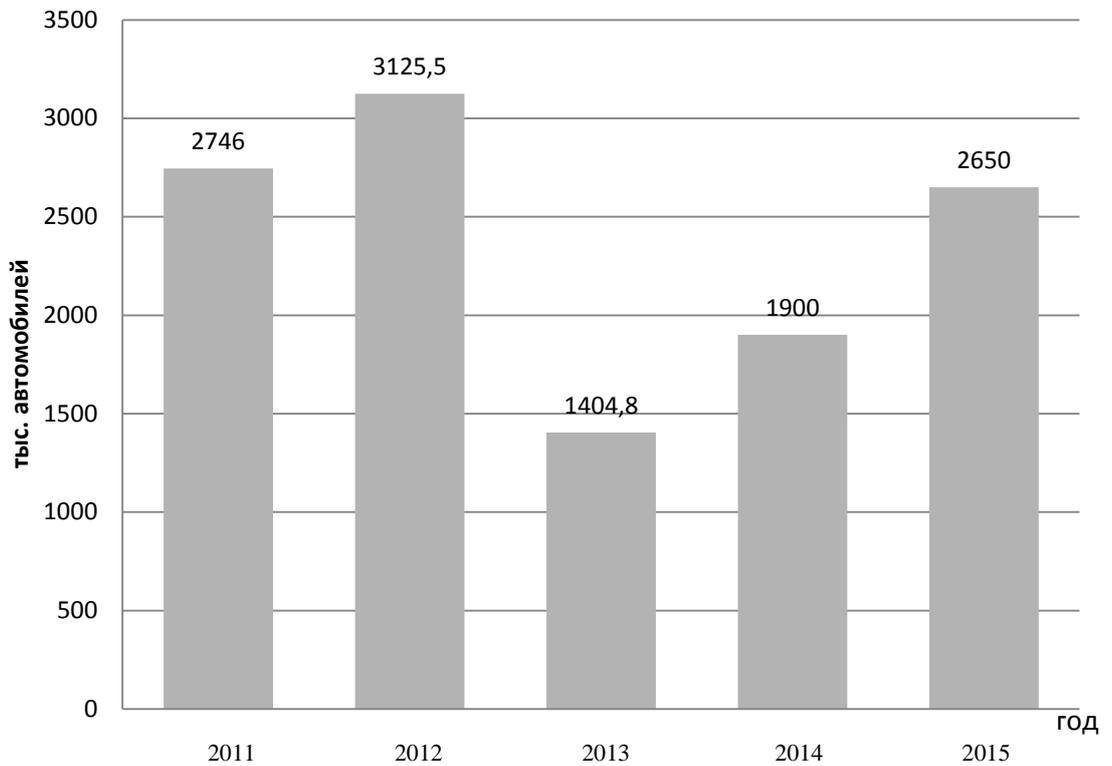


Рисунок 1.1 — Динамика продаж новых легковых автомобилей

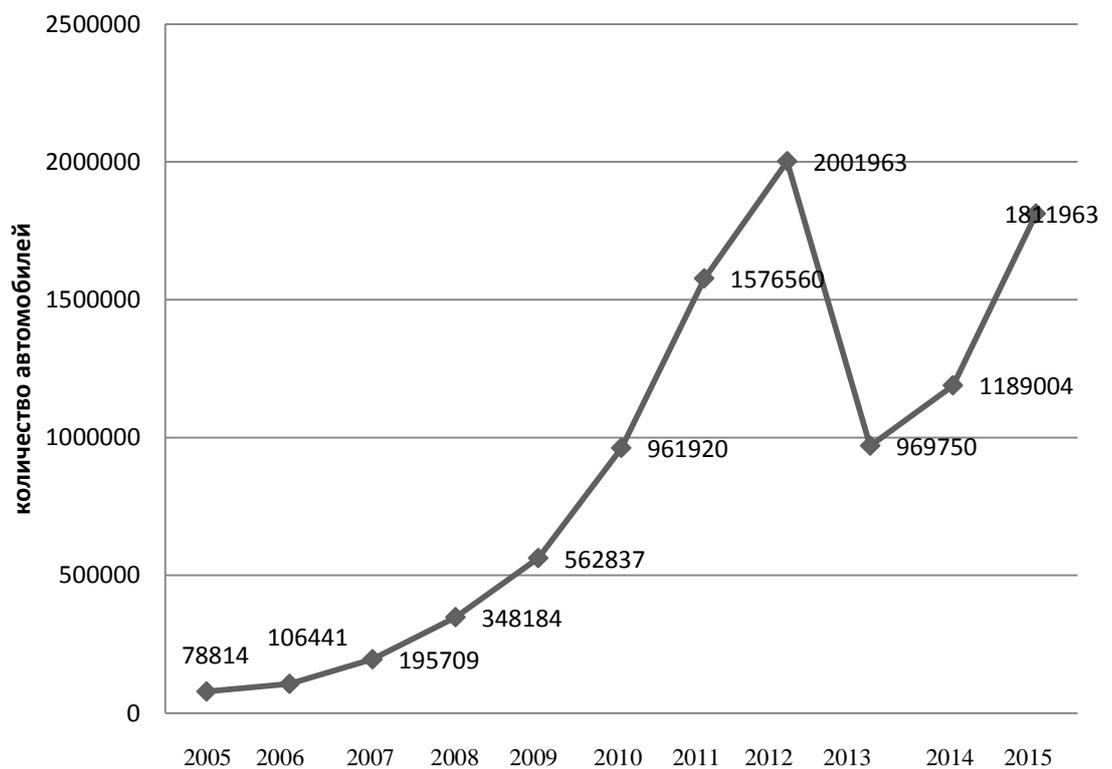


Рисунок 1.2 — Динамика продаж новых автомобилей иностранных марок

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, обяза-

тельные 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).

С увеличением парка легковых автомобилей получают развитие специализированные СТО по моделям автомобилей. Это подтверждается зарубежной практикой, а также опытом таких городов, как Москва, Санкт-Петербург и Киев.

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 моченых, 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 Характеристика региона

Республика Алтай находится в самом центре Азии на стыке сибирской тайги, казахских степей и полупустынь Монголии.

По территории Республики Алтай проходит государственная граница Российской Федерации со странами дальнего зарубежья: Китай и Монголия, и ближнего зарубежья — Казахстан. Республика Алтай имеет административную границу со следующими субъектами Российской Федерации — республиками Тыва и Хакасия, Алтайским краем и Кемеровской областью. Климат в Республике Алтай умеренно-континентальный, с относительно коротким жарким летом (июнь—август) и продолжительной (ноябрь—март) холодной, местами очень морозной, зимой. Среднегодовая температура от +1 °С до -6,7 °С. Диапазон температур января от -9,2 °С до -31 °С. Диапазон температур июля от +11 °С до +19 °С. Среднегодовое количество осадков от 100 до 1000 мм.

Преобладающий рельеф местности — горный. Республика полностью расположена в пределах российской части горной системы Алтай (Горный Алтай), соответственно рельеф характеризуется высокими хребтами, разделенными узкими и глубокими речными долинами, редкими широкими межгорными котловинами. Самая высокая гора Белуха (4506 м) является высочайшей точкой Сибири.

Географические особенности республики обусловили развитие двух видов транспорта: автомобильного (более 90 % всех видов перевозок) и авиационного (пассажирские и почтовые перевозки). Автомобильный транспорт является ведущим в республике. Протяженность автомобильных дорог — более 3,2 тыс. км, из которых 541 км — главная автомагистраль, трасса федерального значения Новосибирск—Бийск—Ташанта (Чуйский тракт).

Горный Алтай — представляет собой уникальный природный комплекс по своим рекреационным богатствам. Это прекрасное сочетание живописных гор-

ных ландшафтов с разнообразными видами климата, отличающихся обилием солнечного света и повышенной ультрафиолетовой радиацией. Территория Республики Алтай обладает великолепными лесами и лекарственными растениями, минеральными источниками и целебным воздухом. На Алтае находят свое отражение почти все группы рекреационных ресурсов: лечебные, эстетические, для отдыха, спортивные и др. Территория Республики Алтай в целом является историко-ландшафтным заповедником, не имеющим аналогов. В настоящее время в Республике Алтай выделены особо охраняемые территории и природные комплексы, площадь которых составляет около 22 % от общей территории республики.

Численность постоянного населения Республики Алтай составляет на 1 января 2011 года 206600 человек, из них городского 56609 человек, сельского 149991 чел.

Автомобильный транспорт в Республике Алтай играет исключительно важную роль в обеспечении функционирования производственно-хозяйственного механизма и жизнедеятельности населения. Это практически единственный вид транспорта, которым осуществляются все перевозки грузов и пассажиров в республике.

Сеть автомобильных дорог общего пользования представлена федеральными и региональными автодорогами. На 01.01.2001 года их протяжение составляет 3273 км, из которых 541 км приходится на федеральную дорогу М52 «Чуйский тракт» — от Новосибирска через Бийск до границы с Монголией. 2 732 км — это территориальные дороги. Из 3273 км автомобильных дорог общего пользования 2700 км или 82 % с твердым покрытием. Дорог II категории — 11 км, III категории — 621 км или 23 % от дорог с твердым покрытием, а 838 и 1230 км, то есть большинство, это дороги IV—V категории соответственно. 573 км территориальных дорог — грунтовые (это 18 % от протяжения дорог всей сети). Все 10 районных центров республики связаны с республиканским центром дорогами с твердым покрытием.

Из 254 сельских населенных пунктов 191 имеют дороги с твердым покрытием до сети дорог общего пользования. 501 км местных дорог на 01.01.2000 г. грунтовые.

Плотность сети дорог с твердым покрытием составляет 29 км на 1000 кв. км территории и 13,2 км на 1000 жителей. По Республике Алтай наиболее высокий показатель наличия дорог на 1000 жителей. На сети автомобильных дорог республики эксплуатируется 381 мост длиной 7471 м. С севера на юго-восток республику пересекает федеральная дорога «Чуйский тракт», которая проходит по территории 6 районов из 10. Имея общие границы с тремя государствами (Монголия, Китай, Казахстан) и четырьмя регионами (Алтайский край, Кемеровская область, Тыва и Хакасия), республика, как субъект Федерации, «Чуйским трактом» связана с Алтайским краем и Монголией. Перспективный выход на Китай через Кош-Агач — Аргамджи и перевал Канас, развитие экономических связей

с Монголией регионов Западной Сибири, дополнительно поднимают статус «Чуйского тракта» и требуют реконструкции дороги и мостов до Шебалино по нормам II категории, на остальном протяжении — III категории, обустройства этой дороги, строительства объектов сервиса.

В Республике Алтай по данным ГИБДД зарегистрировано 46002 автомобиля. На рисунке 1.4 представлена диаграмма количества зарегистрированных автомобилей по Республике Алтай.

Автодорога Горно-Алтайск—Артыбаш — республиканского значения, протяженностью 125 км, обеспечивает связь между Турочакским районом (с его лесозаготовительной промышленностью) и перерабатывающими предприятиями в г. Бийске, а также с железнодорожной станцией г. Бийска. Кроме того, эта дорога обслуживает туристические предприятия Телецкого озера. Участок дороги пролегающей через Чою показан на рисунке 1.5.

Чойский район — муниципальное образование в составе Республики Алтай России. Административный центр — село Чоя.

Район расположен в северной части Республики Алтай в низкогорной зоне, территория — 4526 кв. км. Его расположение на карте республике Алтай представлено на рисунке 1.6.

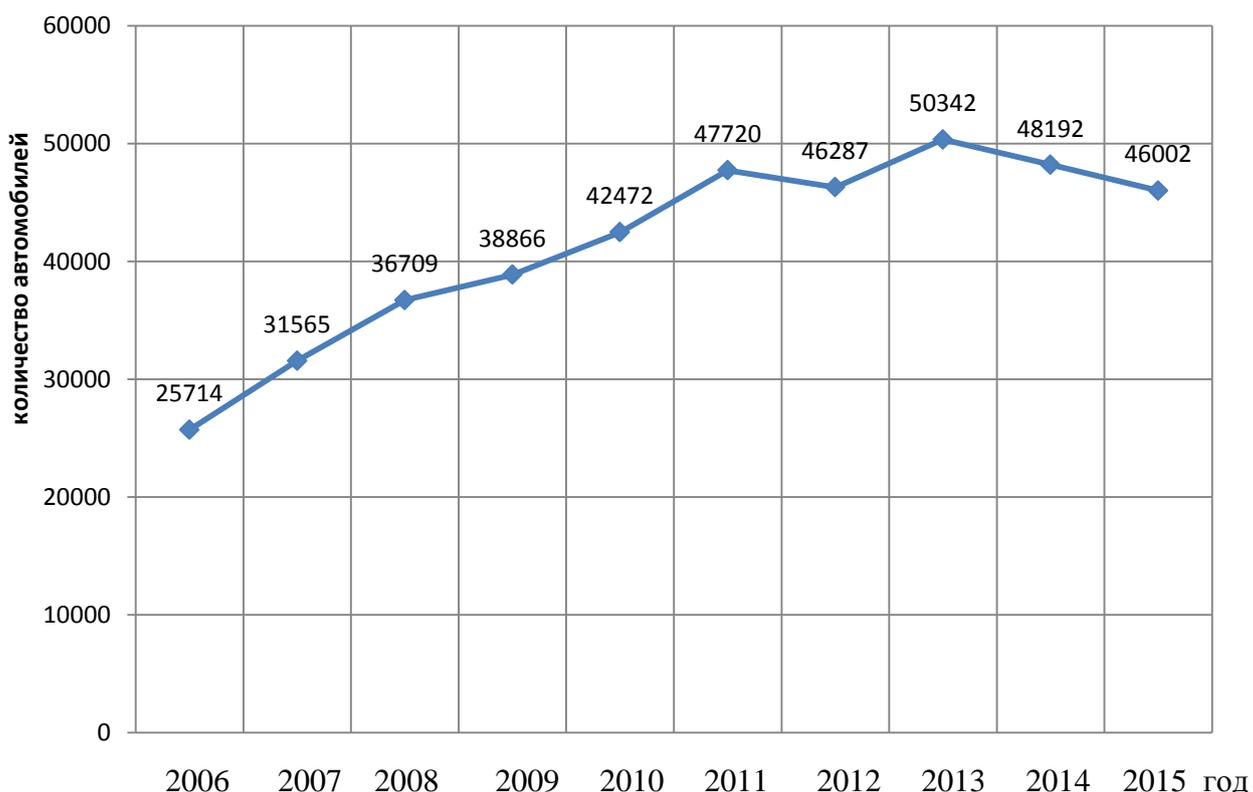


Рисунок 1.4 — Динамика легковых автомобилей в Республике Алтай

На территории района протекают реки Уймень и Саракокша. В их низовьях планируется создание охранной природной зоны — республиканского этно-

природного парка «Тубаларский». Река Уймень берет свое начало из озера Уймень в южной высокогорной части района. Здесь, на берегу одного из ее притоков — реки Ложа — на высоте 1100 м над уровнем моря находится приют «Альбаган», на базе которого организуются экскурсионные пешие и конные походы с восхождениями на вершины и перевалы, осмотром многочисленных озер и водопадов, рыбной ловлей.

Все это привлекает большое количество туристов из других регионов, путешествующих в том числе и на собственных автомобилях.

В Чойском районе по данным ГИБДД зарегистрировано 1584 автомобиля, при населении в 8409 человека. Таким образом, на тысячу жителей приходится 188 автомобилей — это меньше чем в среднем по России, в частности в алтайском крае.

Парк легковых автомобилей в районе состоит в основном из отечественных автомобилей и старых автомобилей иностранного производства (преимущественно японского). Количество автомобилей увеличивается в основном за счет подержанных автомобилей различных марок и моделей как отечественных, так и иностранных, в том числе и с правосторонним расположением руля.

На рисунке 1.7 представлена диаграмма показывающая количество зарегистрированных в ГИБДД автомобилей по Чойскому району.

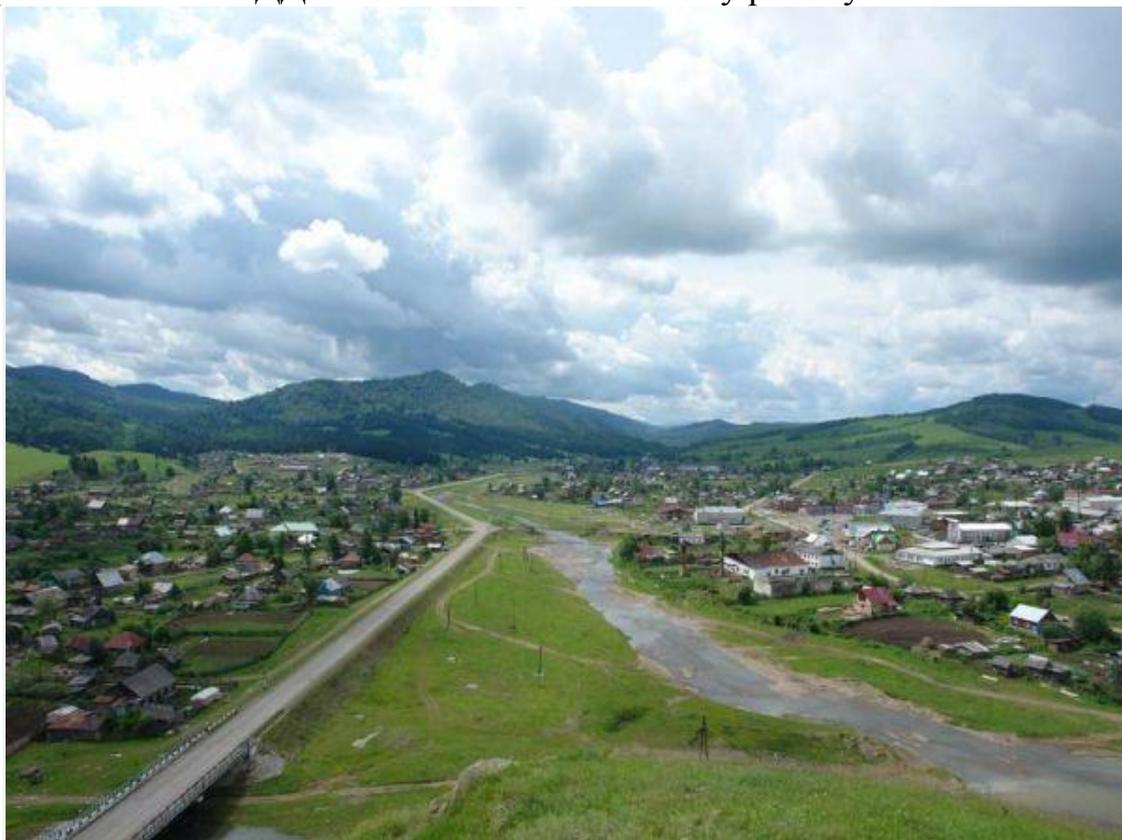


Рисунок 1.5 — Село Чоя



Рисунок 1.6 — Чойский район

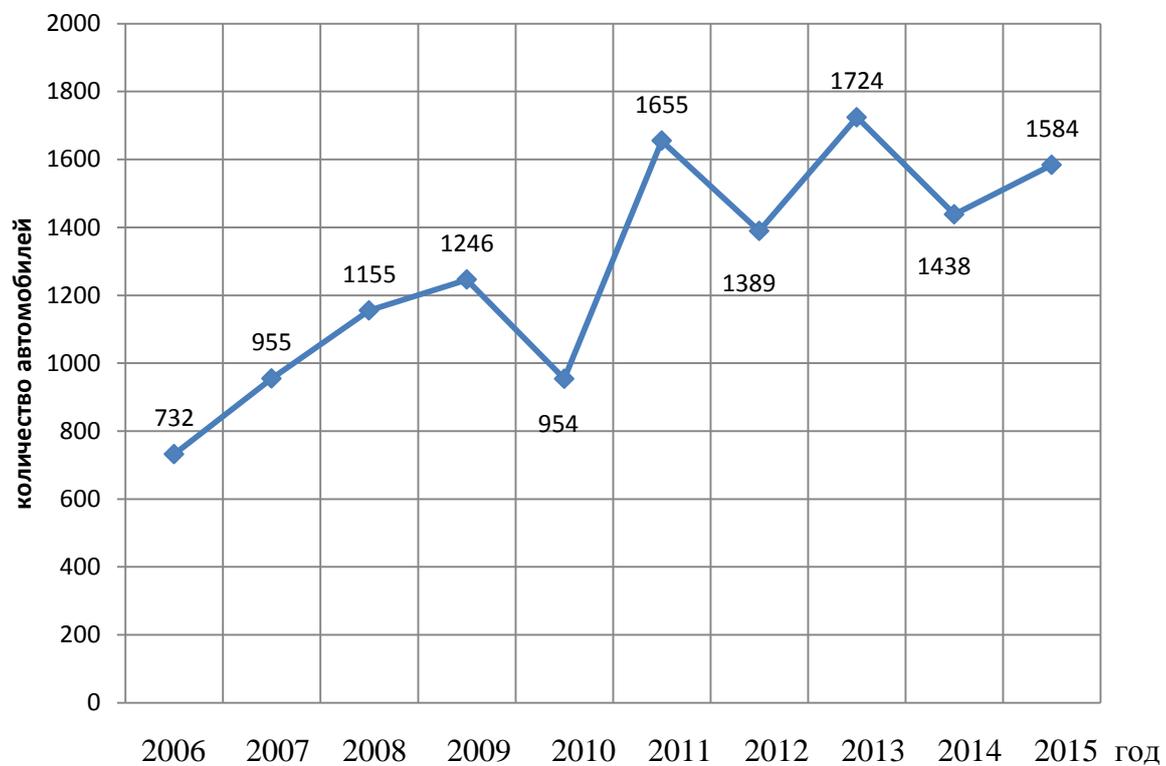


Рисунок 1.7 — Динамика парка легковых автомобилей в Чойском районе

В целом из диаграммы видна положительная динамика автомобильного парка, а для того чтобы поддерживать этот парк в работоспособном состоянии требуется современная станция технического обслуживания.

В Чойском районе нет ни одной станции технического обслуживания, ближайшая СТО находится в городе Горно-Алтайске, расположенном в 64 километрах от села Чои, а также в селе Турочак, в 70 км от Чои. Кроме того, через район проходит большой транспортный поток, большую часть из которого составляют туристы.

### 1.3 Туристический бизнес

Туризм в Республике Алтай является одной из основных отраслей экономики региона, а также важным источником дохода. Ежегодно, на Алтай приезжает до 1 млн туристов. Среди активных видов отдыха наибольший объём занимают: летние экологические и культурно-познавательные путешествия и экскурсии связанные с организацией автомобильных, пеших, конных, водных, альпинистских, охотничьих, рыболовных, спелеологических и иных видов отдыха, связанных с посещением природных и культурно исторических объектов и территорий.

Активное освоение территории Республики Алтай в качестве объекта для рекреации началось во второй половине XX века. В 1970—1980-х годах было построено несколько гостиничных комплексов и баз отдыха, которые положили начало организованному профсоюзному туризму. Тогда же получил развитие конный, пеший и водный туризм с организацией плановых маршрутов — многие смогли заниматься активной рекреацией без специальной спортивной подготовки. В послеперестроечный период начался этап вложения частных инвестиций в развитие туристической отрасли Республики Алтай. Появилось большое количество кемпингов, баз, гостиниц, ориентированных на различные сегменты отдыхающих. Начал активно развиваться лечебно-оздоровительный, познавательный, экологический, фестивальный и сельский туризм.

Несмотря на то, что в Чойском районе нет значительных природных достопримечательностей и развитой туристической инфраструктуры, здесь активно развивается экологический туризм с приёмом отдыхающих в сельских домах, питанием и экскурсиями. Туристам, посещающим район, местные жители могут предложить отдых в виде охоты на крупного и мелкого зверя, рыбалкой в горных реках.

Главной достопримечательностью Турочакского района является Телецкое озеро. На его берегу, в особенности рядом с поселениями Иогач и Артыбаш сосредоточена основная часть туристической инфраструктуры района, в том числе базы и кемпинги. В окрестностях озера предусмотрено несколько туристских маршрутов, не требующих специальной спортивной подготовки, в том числе восхождение на гору Тялан-Туу, радиальные экскурсии, поездка к заливу Каменный, на водопад Корбу. На территории Турочакского района также располагается северная часть одного из самых больших и старых в России заповед-

ников — Алтайского. Благодаря своим размерам и местоположению, территория заповедника представляет собой уникальный природный комплекс в центре Азии, сочетающий в себе горную тайгу, альпийские луга, высокогорную тундру и степи. Большая высота местности и высокая влажность приводят к формированию современного оледенения.

В 2011 году значительно (в 2,5 раза) увеличился турпоток из Красноярского края и с Урала. Возросло количество иностранных туристов и туристов из европейской части России. Традиционно популярна республика у жителей ближайших сибирских регионов — Новосибирской, Кемеровской, Омской, Томской областей, Алтайского края.

В 2007 году Алтай посетило около 850 тысяч туристов. Согласно анкетным опросам, 87 % туристов — это сибиряки.

В 2008 году Алтай посетили порядка 1 миллиона туристов. При этом 16 % из общего числа — это жители европейской части России и иностранцы. Количество иностранных туристов выросло на 70 % по сравнению с предыдущим годом.

В 2010 году поток туристов в Алтайский край увеличился на 20 % и составил 1,1 миллион туристических посещений (в 2009 году — 930 000).

За прошедшие 12 месяцев 2011 года поток туристов оценивается в 1 млн 350 тыс. Около 70 % составляют жители регионов РФ — главным образом жители Сибири, 25 % — жители Алтайского края и около 5 % — иностранные граждане.

На рисунке 1.8 представлена диаграмма, показывающая динамику потока туристов в Республику Алтай.

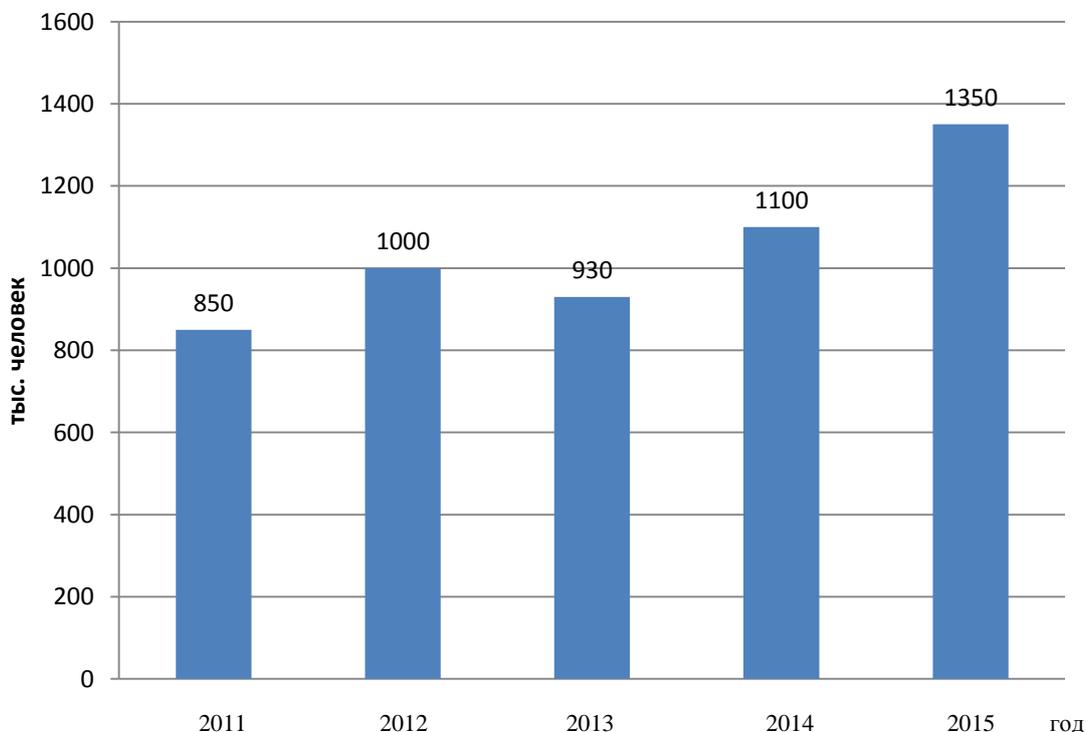


Рисунок 1.8 — Динамика потока туристов по РА

В течение туристического сезона введено в эксплуатацию 4 новых туристических объекта с общим количеством мест размещения 370, в том числе 210 — круглогодичных. Таким образом, на начало 2012 года туристические объекты Республики Алтай смогут одновременно предоставить 9350 мест размещения в течение туристического сезона и 3800 мест в остальное время года.

В 2008 году правительство Алтай разработало стратегию социально-экономического развития республики до 2028 года. В ней четко прописан такой показатель, как поток туристов. Эксперты, участвовавшие в разработке стратегии, определили, что к 2015 году с учетом развития туристической инфраструктуры республику ежегодно будут посещать 2,4 миллиона туристов. Необходимо сделать поток туристов круглогодичным. Это главная задача, чтобы нагрузка на природу, на социальную жизнь республики распределялась равномерно. Рекреационные ресурсы позволяют это сделать. Сегодня основной поток туристов около 90 % — посещают республику в летнее время. Поэтому необходимо распределить поток равномерно, в первую очередь за счет создания зимних видов отдыха. Для этого в республике создаются горнолыжные центры. Предполагается, что в 2009 году в эксплуатацию будет сдана первая очередь горнолыжного комплекса в Манжероке. Мощности этого центра таковы, что он сможет принимать одновременно 4,5 тысячи человек. Предполагается, что за счет этого нам удастся активизировать зимнюю туристическую деятельность.

Кемеровская область является единственным конкурентом для Алтай в зимних видах отдыха. Кузбасс, где сегодня сильно развита горнолыжная сфера, принимает за зиму более 1,2 миллиона туристов.

В 2009 году запланировано создать республиканскую целевую программу по развитию агротуризма. Это оказание туристических услуг при использовании возможностей сельского хозяйства. Это осуществляется во многих местах, в том числе, у наших соседей — Монголии, куда ежегодно приезжает около 400 тысяч иностранных туристов только для того, чтобы посмотреть на жизненный уклад сельских жителей и самим поучаствовать в этой жизни. Таких туристов не интересуют отели, высокий уровень обслуживания. Их интересует самобытность, культура, традиции. По мнению специалистов, это будет интересно и на Алтае, где сельские жители, особенно коренное население, имеют свои отличительные черты ведения хозяйства и быта.

Кроме того на поток туристов может повлиять реконструкция аэропорта Бийска. Проект реконструкции Бийского аэропорта был внесен в федеральную целевую программу на 2010—2015 годы с утвержденным перечнем работ, однако из-за кризиса сроки пришлось перенести на 2012 год

Общая стоимость проекта составит 1,439 млрд рублей. В 2012 году из федерального бюджета на эти цели запланировано выделить 543,3 млн рублей, в 2013-м — 135,2 млн. На разработку проектной документации, которая уже прошла госэкспертизу, край потратил 31,8 миллиона рублей.

Предполагается, что основные работы по реконструкции аэропорта Бийска, второго по величине города региона, будут завершены не позднее 2013 года.

Длина полосы Бийского аэропорта составляет 1450 м. Аэропорт может принимать самолеты только третьего и четвертого классов (Ан-2, Ан-24, Як-40, Л-410). После реконструкции длина полосы увеличится до 2 700 м, будет проведено обновление перрона с оборудованием мест стоянок для воздушных судов и посадочных площадок для вертолетов. Планируется прием и обслуживание самолетов первого и второго классов — в частности, А-320 и «Боинга-737», что будет способствовать увеличению потока туристов.

#### 1.4 Конъюнктура рынка спроса

По данным маркетингового исследования, проведенного на промежутке трассы Горно-Алтайск—Артыбаш за один день транспортный поток в среднем составляет 1188 легковых автомобилей и 8317 автомобилей в неделю. Основной поток в этот период составляют туристы.

Данные о транспортном потоке представлены в таблице 1.1 и рисунке 1.9

Таблица 1.1 — Транспортный поток по дням

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

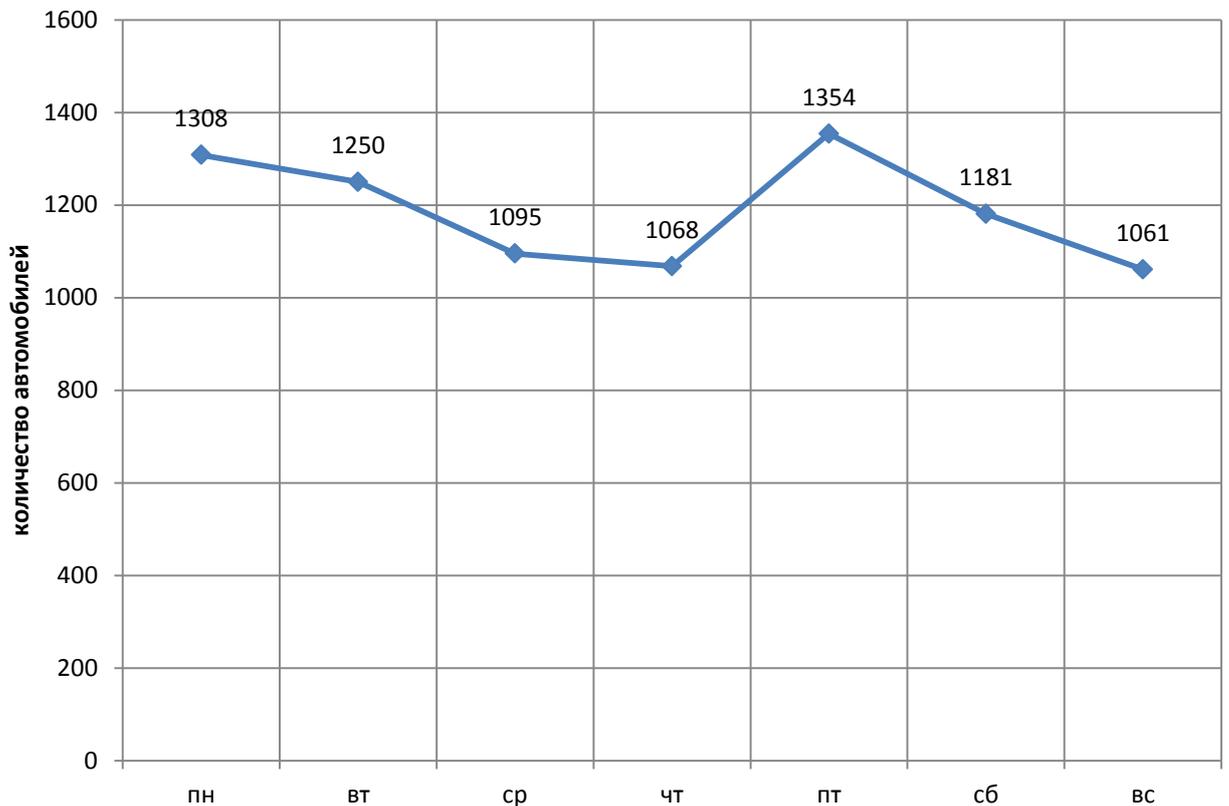


Рисунок 1.9 — Транспортный поток автомобилей по трассе Горно-Алтайск—Артыбаш

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,

$L_{\Gamma}$  — средний годовой пробег одного автомобиля,

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

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

Через с. Чоя проходит трасса Горно-Алтайск—Турочак—Артыбаш—оз. Телецкое, по которой в летний период времени имеется значительный поток туристов. В среднем за неделю через с. Чоя проезжает 8317 автомобилей, таким

образом в год 432484 автомобилей. Ближайшая СТО находится в г. Горно-Алтайске, который находится в 64 км от с. Чоя, поэтому принимаем величину схода автомобилей с дороги 1 %. Процент обслуживаемых автомобилей от схода с дороги принимаем 35 %.

$$N_3 = N_{\text{сх}} \cdot 0,35,$$

где  $N_3$  — количество автомобиле-заездов на СТО в год,  
 $N_{\text{сх}}$  — 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 1.10 представлена диаграмма, показывающая объем рынка спроса на автосервисные услуги в Чойском районе за последние 10 лет.

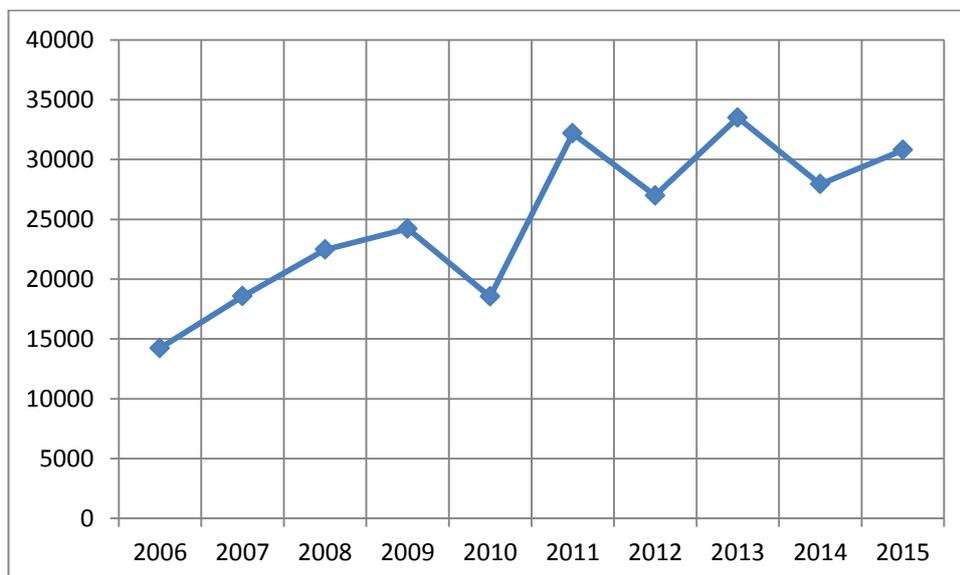


Рисунок 1.10 — Динамика объема рынка спроса на автосервисные услуги в Чойском районе

### 1.5 Цели и задачи

На основании маркетингового анализа выявлено, что в Чойском районе нет станций технического обслуживания, это является проблемой как для местного населения, которому приходится обращаться за услугами в соседние города, в том числе и в соседних регионах, так и для туристов, путешествующих на собственных автомобилях, которым негде получить квалифицированную помощь в случае обнаружения технической неисправности их автомобиля.

Поэтому целью дипломного проекта является разработка проекта СТО в селе Чоя с целью удовлетворения потребности населения и туристов в автосервисных услугах и получения прибыли.

Так как в районе отсутствуют другие СТО, а парк автомобилей и поток туристов увеличиваются, принято решение разработать проект именно универсальной 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 универсальной 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

В с. Чоя находится здание бывшей машино-тракторной мастерской. Здание находится в 500 метрах от трассы Горно-Алтайск—Артыбаш. Планируется арендовать здание и прилегающую территорию с возможностью последующего выкупа.

Площадь территории составляет 8579 м<sup>2</sup>. К зданию подведены электро-снабжение 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 в 1958 году специально для авторемонтных целей. Стены и пол выполнены из бетона, перекрытиями служат железобетонные плиты. Площадь по наружному обмеру составляет 1150 м<sup>2</sup>. Площадь зоны ТО—ТР составляет 364 м<sup>2</sup>, зоны кузовных работ — 160 м<sup>2</sup>. Также будут выделены агрегатный участок (105 м<sup>2</sup>), электротехнический/топливный участок (41 м<sup>2</sup>), пост окраски (67 м<sup>2</sup>), шиномонтажный участок (18 м<sup>2</sup>)

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).

### 2.2 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;

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

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

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

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.

$$L = N \cdot L_{\text{г}},$$

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

$L_{\text{г}}$  — среднегодовой пробег одного автомобиля,  $L_{\text{г}} = 12000$  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:

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

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.

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

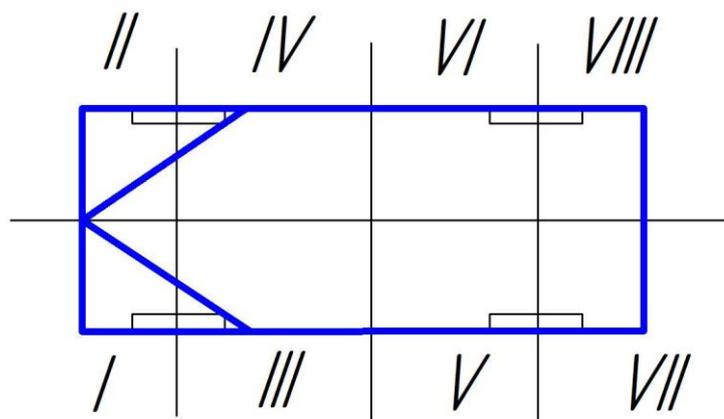


Рисунок 2.1 — Разделение кузова автомобиля на зоны

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.

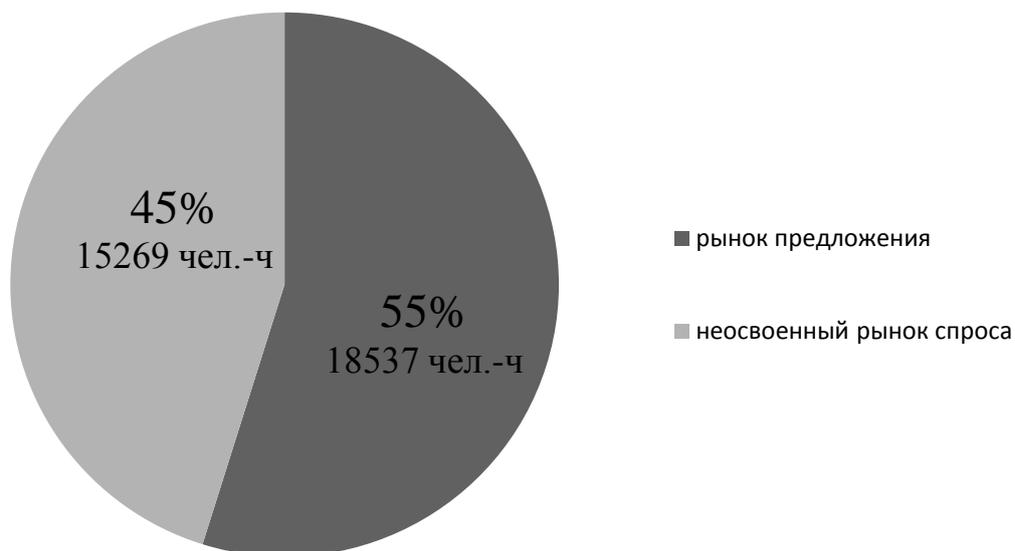


Рисунок 2.2 — Степень освоения рынка спроса

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.

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

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

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

$$N_{3УМР}^{сам} = \frac{431,4 \cdot 12000}{1000} = 5176,8 \text{ чел. - ч.}$$

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

Годовая трудоемкость работ по приемке и выдаче автомобилей:

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

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

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

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

Таблица 2.1 — Годовые объемы работ проектируемой СТО

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

### 2.3 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 оргснасткой, 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

#### 2.4 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  $P_T$  — технологически необходимое (списочное) количество рабочих;

$T_r$  — годовой объем работ;

$\Phi_T$  — годовой фонд времени технологически необходимого рабочего.

$$P_{ш} = T_r / \Phi_{ш},$$

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

$T_r$  — годовой объем работ;

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

Технологический (номинальный) фонд рабочего времени:

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

Штатный (эффективный) фонд рабочего времени:

$$\Phi_{\text{ш}} = \Phi_T - T_{\text{см}} \cdot (D_0 - D_{\text{доп}} - D_{\text{уч}} - D_{\text{бол}} - D_{\text{го}}) - t_{\text{сокр}} \cdot D_{\text{п/празд}},$$

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

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

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

$D_0$  — количество дней основного отпуска;

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

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

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

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

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

$t_{\text{сокр}}$  — 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.

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

1	2	3
- 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

Принимаем величину фонда рабочего времени одного рабочего:

— технологического (номинального)  $\Phi_T=2448$  ч;

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

Количество производственных рабочих станции обслуживающих автомобили:

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

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

Количество вспомогательных рабочих рассчитывается по формулам:

$$P_{ш} = \frac{T_{всп}}{\Phi_{ш}},$$

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

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

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

## 2.5. Расчет числа постов

Число рабочих постов для  $i$ -ого вида воздействия:

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

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

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

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

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

$C$  — число смен,  $C=1$ ;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 ра- бот, чел- ч.	Р <sub>т</sub>		Р <sub>ш</sub>		X
		Расчетная	Принимае- мая	Расчетная	Принимае- мая	
ТО-ТР	22419,5	9,1	9	13,2	13	10
Вспомогатель- ные 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
		Расчетная	Принимаемая	
ТО, смазочные	3897	1,85	1,7	2
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1125	0,5	0,3	
Диагностические	800	0,4	0,4	
Регулировочные по установ- ке углов управляемых колес	1209	0,6	0,6	1
Ремонт и регулировка торм- зов	800	0,4	0,3	1
Электротехнические	940	0,44	0,4	
По приборам системы пита- ния	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:

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_T},$$

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_T}.$$

Расчет численности рабочих на постах:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 объемов работ по ТО и ТР по месту выполнения				Численность производственных рабочих								Число рабочих постов	
			на рабочих постах		на производственных участках		на рабочих постах				на производственных участках					
	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	%	Чел.-ч	P <sub>т</sub>		P <sub>ш</sub>		P <sub>т</sub>		P <sub>ш</sub>		расчетное	принятое
							расчетное	принятое	расчетное	принятое	расчетное	принятое	расчетное	принятое		
Диагностические	4,3	800	10	800	—	—	0,3	0,3	0,5	0,6	—	—	—	—	0,4	0,4
ТО, смазочные	21	389	10	389	—	—	1,6	2	2,3	2	—	—	—	—	1,8	1,8
Установка угл. передних колес	6,5	120	10	120	—	—	0,5	0,5	0,7	0,8	—	—	—	—	0,6	0,6
Ремонт тормозов	4,3	800	10	800	—	—	0,3	0,2	0,5	0,6	—	—	—	—	0,4	0,4
Электротехнические	5,8	108	87	940	13	140	0,3	0,4	0,5	0,4	0,0	0,1	0,0	0,1	0,4	0,4
По прибор. си. пит.	5,8	108	78	843	22	237	0,3	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3
Шиномонтажные	8,7	161	—	—	10	161	—	—	—	—	0,6	1	0,9	1	—	—
Ремонт узлов, стем и агрегатов	10,3	200	56	112	44	883	0,4	0,4	0,6	0,7	0,4	0,3	0,6	0,7	0,5	0,5
Слесарно-механические	5	930	—	—	10	930	—	—	—	—	0,4	0,3	0,5	0,6	—	—
Кузовные	27,1	502	—	—	10	502	—	—	—	—	2,0	2	2,9	3	—	—
Окрасочные	0,5	100	—	—	10	100	—	—	—	—	0,0	0	0,0	0	—	—
Итого	100	1853	51	961	48	892	3,8	4,1	7	6,4	3,7	3,9	5,4	5,6	4,5	4,5

## 2.6 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.

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

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

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

## 2.7 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.

## 2.8 Определение состава и площадей СТО

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

- производственные (зона постовых работ, производственные участки);
- 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 <sup>2</sup>
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; — компрессорная	57 12
Административно-бытовые помещения: — помещение для отдыха персонала, столовая; — административные помещения; — ОГМ; — санузел	38 70 18 17
Помещения для обслуживания клиентов: —помещение для ожидающих клиентов; — приемка-выдача, касса	25 17
Итого	1030

## 2.9 Расчет расхода силовой электроэнергии

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

Годовой расход силовой электроэнергии, определяется по формуле:

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

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

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

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

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

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

## 2.10 Расчет расхода электроэнергии на освещение

Годовой расход электроэнергии для освещения, определяется по формуле:

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

где  $P_{\text{уд}}$  — норма расхода электроэнергии в ваттах на  $1 \text{ м}^2$  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 %);

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

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

Площади помещений:

- общая площадь производственных постов  $755 \text{ м}^2$ ;
- общая площадь административно-бытовых помещений  $143 \text{ м}^2$ ;
- общая площадь складских помещений  $70 \text{ м}^2$ ;
- общая площадь технических помещений  $69 \text{ м}^2$ ;
- общая площадь помещений для клиентов  $18 \text{ м}^2$ .

$$W_{\text{осв}} = (13 \cdot 755 \cdot 1600) + (16 \cdot 143 \cdot 1600) + (8 \cdot 70 \cdot 510) + (8 \cdot 69 \cdot 1120) + (17 \cdot 18 \cdot 1600) = 21400 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

## 2.11 Расчет расхода тепла на отопление зданий

Годовой расход тепла на отопление зданий определяется по формуле:

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

где  $q$ —норматив расхода тепла,  $q=0,4 \text{ ккал}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C} \cdot \text{ч})$ ;

$V$  —объем здания по наружному обмеру,  $V=6075 \text{ м}^3$ ;

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

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

$t_{\text{нар}}=-24 \text{ °C}$ ;

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

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

## 2.12 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:

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

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

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

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

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

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/двигателя 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 Т6122	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; пневмо-	200 л/мин	400×400×795	1	6 500

	привод				
Автоматическая станция для заправки автомобильных кондиционеров WERTHER AC920	Питание: 220 В / 50 Гц; вакуумный насос: 10 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 инструментов 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 ИТАСН G23SR	Диаметр диска — 230 мм; оборотов холостого хода — 6600 об/мин. Приводной шпиндель — М14. 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 инструментов Арсенал АА С1412Р131	131 предмета	—	1	6 840

Таблица 2.11 — Технологическое оборудование для поста диагностики

Наименование	Характеристика	Потребляемая мощность расход воздуха;	Габаритные размеры; Д×Ш×В	Количество	Стоимость руб.
Компьютерный диагностический 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	250 Вт	890×700×1530	1	326 600

	генератора имитатора сигналов датчиков; Европа-Азия-Америка				
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 125 мм; Время установления рабочего режима — 1,5 мин	—	610×600×1900	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	220×180×280	1	17 115
КДС-5К Компьютерный 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; объем буферной емкости 220 л; электропитание пере-	2100 Вт	1450×650×1100	1	81 200

	менный ток 1~ 230 В/ 50 Гц				
Пылесос для сухой и влажной уборки panda 21	Напряжение питания 220 В; тип уборки — сухая+влажная; емкость 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 1100×700×1140 Габариты защитного кожуха 900×500×450	1	88 800
Вулканизатор Гном	Напряжение питания 220 В; рабочая температура 140 °С	3000 Вт	450×300×1150	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 АР-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 –	—	620× 247× 280	1	3 000

	240 мм				
Установка для пескоструйной очистки поверхностей АСО-40Э	Производительность по очистке поверхности 0,8–3 м <sup>2</sup> /ч; расход абразива на 1 м <sup>2</sup> 35–40 кг	Расход сжатого воздуха 0,6–1 м <sup>3</sup> /мин	50×43×91	1	15 800
Установка для сушки инфракрасная ТИ-01	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 <sup>3</sup> /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 SLIN 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 генераторный 1,4	Подача ЛКМ — бак красконагреватель. 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-7715	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-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
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 жестяниц 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

1	2	3	4	5
Набор оборудования для ремонта ветровых стекол авто	Микродрель; буры конусные 5шт; буры шаро- видные 5шт; зеркало присоска; пленка для сушки 35 шт.; полимер запечатывающий для ре- монта 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 воздух	Габаритные раз- меры; Д×Ш×В	Коли- честв	Стоимость руб.
1	2	3	4	5	6
Стенд для тестирова- ния и промывки ин- жектора SMC-3002E	Создаваемое давл. 0—10 бар; количество обслу- живаемых инжек- торов до 6; напря- жение питания 220 В	100 Вт	750×610×330	1	69 250
Пуско-зарядное устройство Т-1003П	Напряжение пита- ния 220 В; напря- жение на выходе 1 В; ток заряда до 20 А	Заряд 250 Вт Пуск 1200 Вт	250×225×155	1	4 450
Стенд для проверки электрооборудовани СКИФ-1	мощность старте- ров до 9 кВт; мощ- ность генераторов до 3 кВт. Напряже- ние питания 380 В	2500 Вт	800×650×900	1	65 050
Стенд для проверки дизельной топливно аппаратуры ДД-10-01	Число одновремен- но испытываемых насосных секций ТНВД 8; Цикловая подача до 200 мм <sup>3</sup> /цикл; Элетропитание – 220 В/380 В	7500 Вт	1760×800×1925	1	324 000

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	—	620×247×280	1	3 000
Итого					480 250

Таблица 2.18 — Технологическая оснастка для электротехнического/топливного участка

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
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 автотехника И-151М	Количество предметов 40 шт.	—	1	2 400

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	Потребляемая мощность, расход воздуха;	Габаритные размеры; Д×Ш×В	Количество	Стоимость; 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 гидравлический 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

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 гаасм-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	Потребляемая 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

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 автотехника 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	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

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

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
Шинномонтажный 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

## 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 5.1.

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 (принимаю 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 ( $K_{\text{м}} = 10 - 15 \%$ ). Принимаю  $K_{\text{м}} = 15 \%$ . 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 5.3.

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 коэф фициент	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.:

$$\text{ФЗП}_{\text{осн}} = \text{ЗП}_{\text{тар.}} + \text{ЗП}_{\text{п.}}$$

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

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

Тарифный фонд заработной платы определяется по формуле, руб.:

$$\text{ЗП}_{\text{тар.}} = T_{\text{ТОиР}} \cdot C_{\text{ч}} \cdot K_{\text{п.}}$$

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,  $K_{\text{п.}}=1,15$ .

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

Премия ремонтным рабочим определяется по формуле, руб.:

$$\text{ЗП}_{\text{п.}} = \text{ЗП}_{\text{тар.}} \cdot V_{\text{п.}}$$

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

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

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

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  $\eta_{\text{доп}} = 6 \%$ .

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

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

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

Отчисления от общего фонда оплаты труда определяется по формуле:

$$O = \Phi \text{ОТ}_{\text{общ}} \cdot H_{\Pi},$$

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

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

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

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

$$C_{\text{м}} = D_{\text{усл}} \cdot 0,08,$$

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  $C_{\text{н.ч}} = 600 \text{ руб.}$

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

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

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

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

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

$S$  — площадь здания,  $S = 1030$  м<sup>2</sup>.

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

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:

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

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

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

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

Затраты на осветительную энергию определяются по формуле:

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

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

$$C_{\text{о.э}} = 21400 \cdot 2,2 = 47080 \text{ руб.}$$

Затраты на воду определяются по формуле:

$$C_{\text{в}} = P_{\text{в}} \cdot C_{\text{в}}$$

где  $P_{\text{в}}$  — расход воды, м<sup>3</sup> (на основании расчетов технологического раздела);

$C_{\text{в}}$  — цена воды, руб./м<sup>3</sup>,  $C_{\text{в}} = 15,3$  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:

$$C_{к} = Ц \cdot К,$$

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

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

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

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:

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

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

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);

K<sub>1</sub> — 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 K<sub>1</sub>=1,4942.

K<sub>2</sub> — 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-роспусков, речных судов, используемых для распространения и (или) размещения рекламы, и иные особенности.

Значения корректирующего коэффициента K<sub>2</sub> определяются для всех категорий налогоплательщиков нормативными правовыми актами представительных органов муниципальных районов, городских округов.

Корректирующий коэффициент K<sub>2</sub> определяется по формуле:

$$K_2 = A \cdot B \cdot В \cdot Г \cdot Д \cdot Е \cdot Ж \cdot K_{зп},$$

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

В — коэффициент, учитывающий виды деятельности, В=0,5·0,9;

В — коэффициент, учитывающий ассортимент реализуемых товаров;  
Г — коэффициент, учитывающий величину доходов в зависимости от размеров площади торгового зала;

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

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

Ж — коэффициент, учитывающий тип рекламоносителя;

$K_{зп}$  — коэффициент, учитывающий уровень выплачиваемой среднемесячной заработной платы,  $K_{зп}=0,75$ .

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

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

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:

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

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

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

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

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

Рентабельность оказываемых услуг СТО определяется по формуле:

$$R = \frac{\Pi}{P};$$

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

Чистая прибыль определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{ч}} = \Pi - Н,$$

где Н — сумма налога, руб.

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

Срок окупаемости капитальных затрат рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{\Pi_{\text{ч}}},$$

где  $\Pi_{\text{ч}}$  — чистая прибыль,  $\Pi_{\text{ч}} = 3655280$  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 Анализ вредных и опасных производственных факторов на СТО

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.

К основным компонентам загрязнения от производственно-эксплуатационной деятельности СТО относят: твёрдые частицы, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, соединения свинца, пластмассы, смазочные материалы, ацетон, спирты, антифризы, фрикционные материалы, стекло, грязь, синтетические моющие вещества, отходы тары, резинотехнические отходы, и т.д.

Электрооборудование, применяемое на участках станции, представляет для человека большую потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведении профилактических работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением. Специфическая опасность электроустановок: токоведущие проводники, корпуса оборудования, оказавшегося под напряжением в результате повреждения (пробоя) изоляции, не подают каких-либо сигналов, которые предупреждают человека об опасности. Исключительно важное значение для предотвращения электротравматизма имеет правильная организация обслуживания действующего электрооборудования, проведения ремонтных, монтажных и профилактических работ. При этом под правильной организацией понимается строгое выполнение ряда организационных и технических мероприятий и средств, установленных действующими «Правилами технической эксплуатации» электроустановок потребителей (ПТЭ), «Правила техники безопасности» при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ) и «Правила установки электроустановок» (ПУЭ).

Микроклимат производственных помещений должен соответствовать требованиям действующих санитарных правил и норм, государственных стандартов: ГОСТ 12.1.005 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»

На участках производятся разнообразные работы, являющиеся источниками различных вредных и опасных факторов.

Основные опасные и вредные производственные факторы приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 — Воздействие вредных и опасных производственных факторов, методы и средства защиты (ГОСТ 12.0.003-74)

Факторы	Воздействие	Методы и средства защиты
Опасные факторы		
Механические факторы: движущиеся, падающие, качающиеся и вращающиеся предметы, острые кромки, осколки	Травма: ушиб, порез, укол, защемление	Применение ограждающих, блокированных, сигнализированных устройств; дистанционное управление; индивидуальные средства защиты (очки, перчатки, фартук, спецодежда)
Высокая температура, открытое пламя	Ожоги, физические взрывы	Термоизоляция, применение ограждающих устройств, индивидуальные средства защиты
Высокое давление	Травмы, физические взрывы	Применение ограждающих устройств, индивидуальные средства защиты
Электрический ток	Поражение электрическим током, ожоги	Электроизоляция, заземление, применение индивидуальных средств защиты
Пары ГСМ, ацетон, взрывоопасные хлопковые газы	Отравление, химические взрывы	Устройство вентиляции, применение индивидуальных средств защиты
Вредные факторы		
Повышенная влажность	Опасность острых респираторных, кожных заболеваний	Устройство вентиляции
Вредные и опасные факторы		
Действие агрессивных веществ (моющих, ГСМ, кислот)	Химические ожоги, кожные заболевания	Применение индивидуальных средств защиты

Производственные шумы. Производственный шум является одним из главных неблагоприятных производственных факторов. Из-за шума у работающих возникает более быстрое утомление, которое приводит к снижению производительности на 10—15 %, увеличению числа ошибок при выполнении операций трудового процесса, следовательно, к повышенной опасности возникновения травм. При длительном воздействии шума снижается чувствительность слухо-

вого аппарата, возникают патологические изменения в нервной и сердечно-сосудистой системах.

Уменьшение шума в производственных помещениях можно достигнуть установкой специальных звукопоглощающих конструкций и использование звукопоглощающих материалов, звукоизолирующих кожухов. Для снижения шума, создаваемого вентиляторами, компрессорами, электропневматическими молотками пользуются активными и реактивными глушителями. Когда указанные средства оказываются не эффективными, применяют индивидуальные средства защиты.

Допустимый уровень звукового давления на рабочих местах в производственных помещениях 85 дБА (СН 2.2.4/2.1.8.562-96).

Пожарная безопасность. Согласно НПБ 105-03 «Определение категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности» по пожарной опасности участок зоны ТО относится к категории В — пожароопасная (горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе волокна и пыль), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом гореть при условии, что помещения, в которых они имеются или обращаются, не относятся к категориям А или Б).

Причиной пожара на предприятии может быть использование неисправного электрооборудования, недостаточной вентиляции, несоблюдение правил пожарной безопасности рабочими.

Важнейшими противопожарными мероприятиями являются:

- правильный выбор электрооборудования;
- вентиляции;
- проведение разъяснительных бесед среди рабочих по соблюдению правил пожарной безопасности.

Освещение производственных помещений. Правильно спроектированное и рационально выполненное освещение производственных помещений оказывает положительное психофизиологическое воздействие на работающих, способствует повышению эффективности и безопасности труда, снижает утомление и травматизм, сохраняет высокую работоспособность.

Созданные на предприятии условия по предупреждению пожаров и борьбы с ними соответствуют требованиям СНиП 2.01.02-85. Пожарные посты на предприятии оборудованы следующими средствами пожаротушения: огнетушители порошковые объемом 5 литров, ведра, топоры, багры, лопаты и ящики с песком по 0,25 м<sup>3</sup>.

Электробезопасность. В технологическом процессе рабочие органы большей части оборудования приводятся во вращательное движение электродвигателями, а также используются электронагревательные приборы. Поэтому технологическое оборудование является источником повышенной опасности из-за возможности поражения человека электрическим током в результате повреждения изоляции или других причин.

Все электротехнические установки и сети подразделяются на две группы: установки и сети с номинальным напряжением до 1000 В и выше 1000 В. В автотранспортных предприятиях все оборудование питается от сети напряжением 380/220 В и относится к электроустановкам первой группы.

Безопасность обслуживания электрооборудования зависит от факторов окружающей его среды. С учетом этих факторов все помещения по опасности поражения электрическим током делят на три вида:

— первый — помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют признаки двух других классов;

— второй — помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся хотя бы одним из перечисленных признаков: относительной влажностью воздуха, длительно превышающей 75 %; наличие токопроводящей пыли и токопроводящих полов (земляных, металлических, сырых деревянных и т.п.); высокой температурой воздуха, длительно превышающей 30 °С, или периодически (более одних суток) 35 °С, или более 40 °С кратковременно; возможностью одновременного прикосновения человека к металлическим корпусам электрооборудования с одной стороны и к соединенным с землей металлоконструкциями с другой;

— третий — помещения особо опасный, характеризующиеся следующими признаками: относительной влажностью воздуха, близкой к 100 % (визуально определяют наличие конденсата зданий и помещений); химически агрессивной средой; наличием одновременно двух или более признаков помещений с повышенной опасностью.

На автотранспортных предприятиях помещения по опасности поражения электрическим током относятся ко второму виду.

## 5.2 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]:

$$R_{\text{гр}} = \frac{R_{\text{в}} R_{\text{г}}}{R_{\text{в}} \eta_{\text{г}} + R_{\text{г}} n \eta_{\text{в}}},$$

где  $R_{\text{в}}$ ,  $R_{\text{г}}$  — сопротивление вертикального и горизонтального электродов;  
 $\eta_{\text{в}}$  — коэффициент использования вертикального трубного электрода принимаем,  $\eta_{\text{в}}=0,81$ ;

$n$  — число вертикальных электродов заземления,  $n=9$ ;  
 $\eta_r$  — коэффициент использования горизонтального полосового электрода, соединяющего вертикальные электроды группового заземлителя,  $\eta_r=0,82$ .

Сопротивление вертикального электрода [4]:

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

где  $\rho_r$  — удельное сопротивление грунта,  $\rho_r=100$  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:

$$R_r = \frac{\rho_r}{2\pi L} \cdot \ln \frac{L^2}{0,5Bt_r},$$

где  $B$  — ширина прямоугольного электрода;

$l_r$  — длина горизонтального полосового электрода.

$t_r$  — расстояние от конца горизонтального электрода до поверхности земли,  $t_r=1$  м;

$\rho_r$  — удельное сопротивление грунта,  $\rho_r=100$  Ом·м.

Длина горизонтального электрода:

$$l_r = a(n - 1),$$

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

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

$$l_r = 2(9 - 1) = 16 \text{ м;}$$

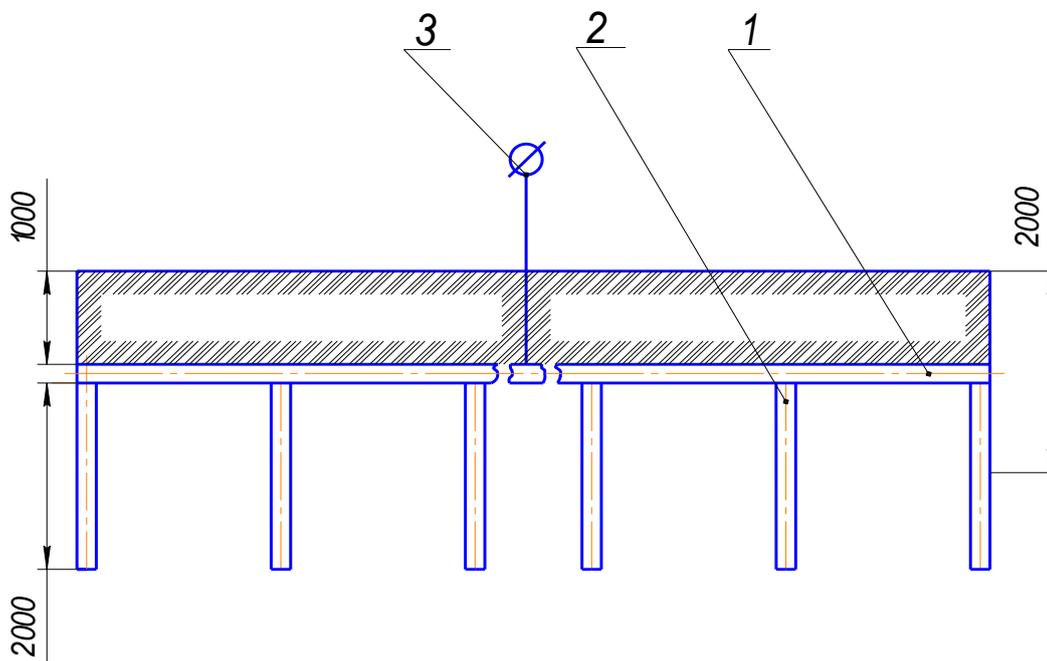
$$R_r = \left( \frac{100}{2 \cdot 3,14 \cdot 16} \right) \ln \left( \frac{16^2}{0,5 \cdot 0,025 \cdot 1} \right) = 9,8 \text{ Ом;}$$

Тогда:

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

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

$$3,8 \text{ Ом} < 4 \text{ Ом.}$$



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

Рисунок 5.1 — Схема заземления

### 5.3 Расчет общего искусственного освещения на участке ТО и ТР

Согласно нормативам, при системе общего освещения необходимая освещенность составляет  $E=200$  лк (заданная минимальная освещенность, согласно СНиП 23-05-95 для разряда зрительных работ — 5а при системе общего освещения).

Принимаем люминесцентные лампы: ЛБ40 мощностью 40 Вт с номинальным световым потоком  $\Phi = 3120$  лм и световой отдачей  $C=75$  лм/Вт; и светильники типа ЛСП-02-2×40 (Рисунок 5.2).

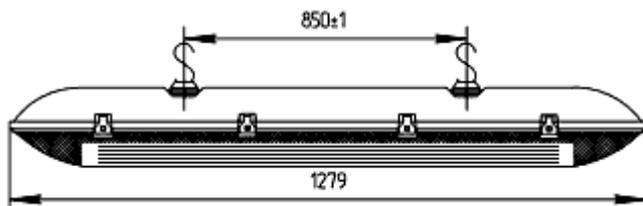


Рисунок 5.2 — Светильник ЛСП — 02-2×40

Коэффициент отражения светового потока от стен примем  $P_c = 30\%$  (серая поверхность).

Коэффициент отражения светового потока от потолка примем  $R_{\text{п}} = 50\%$  (светлая поверхность).

Коэффициент отражения светового потока от пола примем  $R_{\text{пол}} = 10\%$  (темная поверхность).

Для определения коэффициента использования светового потока находим индекс помещения по формуле [5]:

$$i = \frac{a \cdot b}{H \cdot (a + b)},$$

где  $a$  — ширина помещения, 10 м;

$b$  — длина помещения, 34 м;

$H$  — высота подвеса светильников, 4,5 м.

$$i = \frac{10 \cdot 34}{4,5 \cdot (10 + 36)} = 1,71 \text{ м.}$$

Зная тип светильника, индекс помещения (1,71), коэффициенты отражения потолка стен и пола (50 %, 30 %, 10 %) по таблице 5.2 найдем коэффициент использования светильника,  $\eta$ .

Таблица 5.2 — Коэффициенты использования светильника

Индекс помещения	Потолок, %	80	80	80	70	50	50	30
	Стены, %	80	50	30	50	50	30	30
	Пол, %	30	30	10	20	10	10	10
0,6		53	38	32	37	35	31	31
0,8		60	45	38	44	41	38	37
1		65	51	43	49	46	43	42
1,25		70	57	49	54	51	48	47
1,5		72	61	52	57	54	51	51
1,7		74	63	54	59	55	53	52
2		76	66	56	61	57	55	54
2,5		78	70	59	64	60	58	57
3		80	73	62	67	62	60	59
4		81	76	64	69	63	62	61
5		82	78	65	70	65	64	62

Принимаю  $\eta = 0,53$ .

Определяем количество требуемых светильников, в одном светильнике 2 лампы [5]:

$$N = \frac{E \cdot K_3 \cdot S_n \cdot Z}{\Phi \cdot \eta \cdot n},$$

где  $E$  — минимальная освещённость,  $E=200$  лк;

$K_3$  — коэффициент запаса,  $K_3=1,2$ ;

$S_n$  — площадь пола помещения,  $S_n=350$  м<sup>2</sup>;

$Z$  — коэффициент неравномерности освещения (отношение средней освещённости к минимальной). Коэффициент неравномерности освещённости  $Z$  учитывает неравномерность освещённости на расчетной поверхности. Его величина зависит в основном от отношения расстояний между светильниками и от их типов. Для люминесцентных ламп принимается равным 1,1;

$\Phi$  — световой поток,  $\Phi=3120$  лм;

$\eta$  — коэффициент использования светильника,  $\eta=0,53$ ;

$n$  — количество ламп в светильнике,  $n=2$ .

$$N = \frac{200 \cdot 1,2 \cdot 350 \cdot 1,1}{3120 \cdot 0,53 \cdot 2} = 28 \text{ штук.}$$

Суммарная мощность осветительной системы определяется по формуле:

$$P = P_{л} \cdot n,$$

где  $P_{л}$  — мощность лампы,  $P_{л}=40$  Вт;

$n$  — число ламп,  $n=56$  шт.

$$P = 40 \cdot 56 = 2240 \text{ Вт.}$$

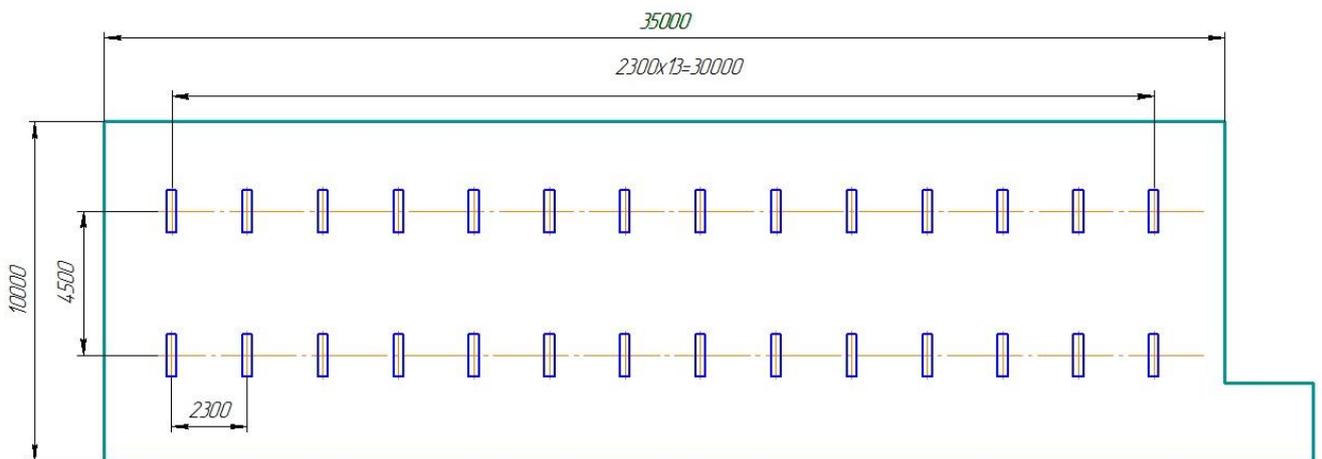


Рисунок 5.3 — Схема расположения светильников

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведя маркетинговый анализ в Чойском районе Республики Алтай, выявилась проблема отсутствия у местного населения и туристов, 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 универсальную СТО в селе Чоя на трассе Горно-Алтайск - Артыбаш.

Спроектированная станция имеет 10 постов (4 поста ТО и ТР, 4 поста кузовного ремонта и 2 поста уборочно-моечных работ). Годовой объем работ по Тои 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.