

Содержание

Введение.....	.....
1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	.....
1.1 Характеристика предприятия Автокомплекс «Двойка» .....	.....
1.2 Маркетинговые исследования рынка спроса .....	.....
1.3 Анализ услуги кузовного ремонта .....	.....
1.4 Цели и задачи .....	.....
2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА .....	.....
2.1 Технологический расчет.....	.....
2.1.1 Расчет годового объема работ .....	.....
2.1.2 Расчет численности производственных рабочих .....	.....
2.1.3 Выбор оборудования и инструмента .....	.....
2.2 Определение потребности в электроэнергии.....	.....
2.3 Определение потребности в тепловой энергии .....	.....
2.4 Определение потребности в воде .....	.....
2.5 Определение потребности в сжатом воздухе.....	.....
2.6 Определение площадей .....	.....
2.7 Производственный корпус.....	.....
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	.....
Заключение .....	.....

Введение

В настоящее время на российском рынке появляется все больше автомобилей различных марок и моделей. Станции технического обслуживания работают в условиях жесткой конкуренции.

Изменение структурного и количественного состава автопарков повлекло за собой изменение рынка сервисных услуг, и появление независимых ремонтных предприятий. В сложившихся условиях, когда пополнение автопарка идет за счет подержанных импортных автомобилей и новых отечественных автомобилей, не обладающих достаточной надежностью, формируется тенденция к увеличению объема сервисных работ. Ввиду дефицита услуг по ремонту, техническому обслуживанию и установке дополнительного оборудования наблюдается увеличение количества небольших СТО, которые узкоспециализированы и не могут выполнять все виды работ.

Важнейшими направлениями совершенствования ТО и ремонта легковых автомобилей являются: применение прогрессивных технологических процессов; совершенствование организации и управления производственной деятельностью; повышение эффективности использования основных производственных фондов и снижение материалоемкости и трудоемкости отрасли; применение новых, более совершенных в технологической части проектов и реконструкция действующих станций технического обслуживания автомобилей с учетом фактической потребности по видам работ, а также возможности их дальнейшего поэтапного развития; повышение гарантированности качества услуг и разработка мероприятий материального и морального стимулирования его обеспечения.

Автокомплекс «Двойка» является универсальным СТО с широким спектром предлагаемых услуг, в том числе кузовной ремонт. Кузовной участок на СТО слабо оснащен оборудованием, и из-за отсутствия современного оборудования СТО не может выполнять сложные виды работ, что понижает его показатель конкурентоспособности.

Исходя из этого, была выбрана тема дипломной работы «Модернизация кузовного участка автокомплекса «Двойка».

Цель дипломной работы — провести модернизацию кузовного участка, для того чтобы на кузовном участке была возможность устранять перекосы кузова наибольшей сложности. А именно, подобрать оборудование необходимое для кузовного участка.

Модернизация кузовного участка повысит показатель конкурентоспособности, эффективность функционирования участка и всего предприятия.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести технологический расчет кузовного участка;
- подобрать необходимое оборудование;
- рассмотреть вредные факторы производства;
- рассчитать экономическую эффективность проектных решений.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Характеристика предприятия Автокомплекс «Двойка»

Автокомплекс «Двойка» расположен по адресу: ул. Социалистическая, 13.



Рисунок 1.1 — Автокомплекс «Двойка»

В 2007 году было приобретено производственное здание, бывшей Автобазы № 2, индивидуальным предпринимателем Жирновым Г.М., в нем был открыт автокомплекс «Двойка», который осуществлял ТО и ремонт автомобилей иностранного производства. Режим работы СТО: 9—20 ч, выходной — воскресенье.

Общая площадь станции технического обслуживания 2000 м².

Виды услуг, оказываемых в автокомплексе «Двойка»:

- ремонт двигателя;
- ремонт ходовой части;
- кузовной ремонт;
- замена масла во всех узлах и агрегатах;
- ремонт генератора и стартера;
- замена антифриза и других специальных жидкостей;
- ремонт электроники и электрооборудования.

Общее число постов 19:

- ТО и Р — 5;
- электрика — 2;
- кузовной — 2;
- малярный — 2;
- замена масел и технических жидкостей — 5;
- регулировка углов установка углов колес — 1;
- приемка-выдача — 1;
- диагностика ходовой части.

Общий штат сотрудников — 30 чел.

Производственно-техническая база автокомплекса «Двойка» оснащена следующим оборудованием:

- 5 двустоечных подъемников;
- четырехстоечный подъемник;
- стенд регулировки углов колес;
- оборудование для замены масла в КПП;
- оборудование для замены масла в ГУР;
- оборудование для замены масла в двигателе;
- оборудование для замены ОЖ;
- стенд диагностики ходовой части;
- стапель для правки кузова;
- окрасочно-сушильная камера;
- моечная установка;

- токарный станок;
- расточной станок;
- шлифовальный станок.

Все участки, кроме кузовного, также имеют необходимую технологическую и организационную оснастку. На кузовном участке выявлен недостаток оборудования, на основании нормативной документации, что не позволяет проводить кузовной ремонт третьей и четвертой категорий сложности.

Основными предприятиями в системе автотехобслуживания, осуществляющим ТО и ремонт легковых автомобилей, принадлежащих населению, является станция технического обслуживания. Современные СТО — это многофункциональные предприятия, которые в зависимости от мощности и назначения осуществляют:

- техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей в течение гарантийного и послегарантийного периодов эксплуатации;
- диагностирование узлов и агрегатов;
- противокоррозионную обработку кузовов;
- капитальный ремонт агрегатов;
- подготовку автомобилей к техническому осмотру;
- продажу и предпродажную подготовку автомобилей;
- продажу запасных частей, эксплуатационных материалов и автопринадлежностей;
- техническую помощь на дорогах,
- консультации по вопросам технической эксплуатации автомобилей.

Станции технического обслуживания в зависимости от числа рабочих постов и видов выполняемых услуг (работ) подразделяются на три основные группы: малые, средние, и большие.

Малые станции (до 5 постов) выполняют в основном следующие работы: уборочно-моечные, экспресс-диагностирование, техническое обслуживание, смазку, шиномонтажные, подзарядка аккумуляторов, ремонт на базе замены де-

талей, 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 проводится полное диагностирование технического состояния автомобиля 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 узлов и агрегатов, а также осуществляется продажа и предпродажная подготовка автомобилей.

Автокомплекс «Двойка» относится к большим станциям.

Однако, такое распределение работ на СТО достаточно условное, т.к. перечень выполняемых услуг зависит не только от размеров станции, но и других факторов (спроса на различные услуги, финансовых вложений и т.д.).

Автокомплекс «Двойка» ежедневно обслуживает более 40 автомобилей.

Отечественный и зарубежный опыт показывают, что поток заездов автомобилей можно подразделить на четыре группы:

— 1-я группа включает работы, для которых характерны большая частота спроса и малая трудоемкость их выполнения (смазочные работы, регулировка углов установки управляемых колес, ТР на базе замены деталей, регулировка приборов систем электрооборудования и питания и др.). Средняя удельная (на один автомобиле-заезд) трудоемкость заезда по данной группе — не более 2 чел.-ч, а их доля в структуре заездов составляет около 60 %;

— 2-ю группу составляют работы с меньшей, чем для работ 1-й группы, частотой спроса, но более трудоемкие (ТО в полном объеме, поэтапное диагностирование, ТР узлов и агрегатов, ТР приборов систем электрооборудования и питания, шиномонтажные работы, ТР тормозной системы и др.). Средняя удельная трудоемкость заезда по этой группе не более 4 чел.-ч, а их доля в

структуре заездов примерно 20 %;

— 3-ю группу составляют работы со средней удельной трудоемкостью до 8 чел.-ч (мелкие и средние кузовные работы, подкраска и окраска автомобиля, обойные и арматурные работы и др.). Эти работы в общем потоке заездов составляют около 13 %;

— 4-я группа — это наиболее трудоемкие и наименее часто встречающиеся работы. Средняя удельная трудоемкость более 8 чел.-ч, а их доля 7 % от общего числа заездов.

Особое место при разработке проектов СТО занимают работы по ремонту кузовов и окраске. Их доля в общем потоке автомобилей заездов составляет 10—15 %. При проработке вопроса организации этих видов работ необходимо учитывать что, например, без окрасочного участка организовать посты по ремонту кузовов не целесообразно. Стоимость окрасочно-сушильной камеры значительно превышает стоимость другого оборудования. Кроме того, для эффективного использования окрасочно-сушильной камеры необходимо иметь 2—4 поста подготовки к покраске.

Таким образом, стоимость оборудования участков ремонта кузовов и окраски автомобилей, стоимость площадей, необходимых для размещения соответствующих постов, а также потенциальный спрос клиентуры на данный вид услуг определяют целесообразность их организации на создаваемых средних и больших СТО, или в результате расширения действующих станций.

1.2 Маркетинговые исследования рынка спроса

Прибыль, которую планирует получить станция, зависит от количества клиентов. Каждая СТО стремится получить столько заказов, сколько она может выполнить. Полная загрузка станции — это идеальные условия, к которым она стремится. Тем не менее, реальная станция работает в условиях, в которых ее возможности ограничены.

Рассмотрим эти условия. Первое — это наличие конкуренции. Она заставляет предлагать товары и услуги, которые не предлагают конкуренты. У тех, кто находится приблизительно в равных условиях, предложения отличаются незначительно.

Каждый стремится найти свой способ обеспечить личную конкурентоспособность. Если элитарные станции обеспечивают конкурентоспособность за счет высокого уровня сервисных и ремонтных технологий при высоком уровне сервиса и качестве обслуживания и ремонта автомобилей, работники мелких частных СТО стремятся к максимальному снижению цен, доверительному отношению с клиентами, гибкому приспособлению к требованиям клиентов.

В условиях низкой платежеспособности, характерной для современного этапа развития экономики, и при высоком уровне налогов в достаточной мере распространен нелегальный или полуполюгальный сервис, который уходит от налогов и привлекает клиента низкой ценой. Борьба с этим явлением если и ведется, то не дает нужных результатов; низкий платежеспособный спрос и коррумпированность государственных чиновников — естественная питательная среда его существования. Это явление снижает конкурентоспособность нормального сервиса и сдерживает его развитие.

Все фирмы г. Бийска занимающиеся оказанием услуг по кузовному ремонту и окраске можно условно разделить на две группы:

— нелегальные сервисы, отличительной особенностью которых, является низкая цена, вследствие того, что они не платят налоги. Как правило, устраиваются в гаражах, не имеют никакой рекламы, окраска производится в камерах собственного изготовления или без них;

— легальные сервисы, которые используют оборудование собственного изготовления, отечественного или импортного производства.

Сервисное обслуживание требует определенных капитальных вложений и привлечения трудовых ресурсов. Увеличение объема сервисных услуг дает возможность получения дополнительной прибыли. При организации сервисно-

го обслуживания возникает необходимость в проведении исследований, связанных с маркетинговым анализом и определением предполагаемого объема сервисных услуг в определенном регионе. Этот объем должен быть освоен существующей и создаваемой сетью сервисных организаций.

Проектирование СТО в условиях активного рынка невозможно без использования программных методов изучения рыночной среды, в которой предполагается создание организации автосервиса.

Качество реконструкции, расширения, технического перевооружения и нового строительства во многом определяется качеством соответствующих проектов, которые должны отвечать всем современным требованиям, предъявляемым к капитальному строительству. Основное требование заключается в обеспечении высокого технического уровня и высокой экономической эффективности проектируемых предприятий, зданий и сооружений путем максимального использования новейших достижений науки и техники с тем, чтобы новые или реконструируемые СТО по времени их ввода в действие были технически передовыми и имели высокие показатели по производительности и условиям труда, уровню механизации, по себестоимости и качеству производства, по эффективности капитальных вложений.

Задача повышения эффективности капитальных вложений и снижения стоимости строительства является частью проблемы рациональной организации автомобильного транспорта и охватывает широкий круг эксплуатационных, технологических и строительных вопросов.

Решение этой задачи обеспечивается в первую очередь высококачественным проектированием предприятий, которое в значительной мере предопределяет рациональное использование основных фондов и высокую эффективность капитальных вложений.

Основными условиями высококачественного проектирования являются:

— надлежащее обоснование назначения, мощности и местоположения предприятия, а также его соответствие прогрессивным формам организации и эксплуатации автомобильного транспорта;

- производственная кооперация с другими предприятиями;
- выбор земельного участка с учётом кооперирования внешних инженерных сетей;
- унификация объёмно-планировочных решений здания с применением наиболее экономичных сборных конструкций, типовых деталей промышленного изготовления и современных строительных материалов.

Рынок — это предложение и спрос на товары в масштабах хозяйства страны или ее отдельного региона, это совокупность продавцов и покупателей, которые продают и покупают определенные товары или услуги. Покупатели — это люди, которые имеют платежную способность и желают купить товары. Покупатели отличаются друг от друга тем, как они воспринимают комплекс маркетинга (товар, цену, методы распространения товара и методы стимулирования сбыта). Очевидно, что для разных групп покупателей нужно разрабатывать свой комплекс маркетинга. Количество сегментов и их емкость зависят не только спроса и реакции покупателей на комплекс маркетинга, но и от предложения, т. е. от того, каким образом продавец предлагает покупателю товар или услуги. Фирму, которая работает или хочет работать на рынке, интересует не вообще емкость рынка, а та его часть, которую она может освоить.

Емкость рынка в конкретный момент времени зависит от количества автомобилей, интенсивности их эксплуатации, аварийности, цен, которые формируют спрос, уровня платежеспособности населения. Емкость Рынка — это тот объем продажи, который можно иметь в данном регионе при данных условиях и при данном платежеспособном спросе. Емкость рынка — это возможный объем реализации товаров на рынке, который определяется платежеспособным спросом.

Определение емкости рынка — одна из сложных задач управления рынком, потому что на ее величину влияет очень большое число факторов — от курса валюты до действий конкурентов и политической ситуации. Существует несколько методов определения емкости рынка.

Первый из них сводится к заблаговременному определению числа заказов на продукт, которые предъявляет рынок. Емкость рынка в таком случае представляет собой сумму всех заказов. Так определялась емкость рынка в условиях плановой экономики или может определяться в условиях превышения спроса над предложением.

Емкость рынка можно определить при помощи изучения реальных рынков, спроса покупателей, выявления структуры продажи. Наличие информации об объемах продажи, качестве товаров и цен, конкуренции дает возможность ориентироваться в объемах возможных продаж. Третий способ определения емкости рынка — это прогнозирование, которое осуществляется на базе факторов рыночного спроса. Этих факторов много, и каждый из них имеет свою тенденцию развития. Следовательно, прогнозирование — сложный метод и к тому же дает приблизительный результат. Однако он используется довольно часто, поскольку в большинстве случаев является единственным, на который можно положиться. Емкость рынка определяется потреблением товаров и услуг конкретными группами покупателей.

Методы оценки емкости рынка сервиса разных типов автомобилей базируются на количественной оценке парка, который может быть обслужен.

Используя предоставленные данные ГИБДД на 1.01.2010 в г. Бийске зарегистрировано около 57138 транспортных средств, структурный состав парка приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1— Структурный состав парка легковых автомобилей г. Бийска

Наименование марок и моделей	Количество автомобилей, ед.				
	2011	2012	2013	2014	2015
ВАЗ 2101—2107	13543	13419	12924	13513	12646
ВАЗ 2108—21099	2958	3368	3876	3293	3238
Москвич, Иж	6176	5558	5231	5436	4492
Волга	2450	2502	2535	2589	2450
УАЗ	563	553	489	481	457
Иномарки	5606	6383	17529	20306	22866
Прочие	5930	10600	2288	2294	2164
Итого	37226	42383	44872	47912	48313

Исходя из таблицы 1.1, видно, что парк легковых автомобилей увеличивается за счет автомобилей иностранного производства, а парк легковых автомобилей отечественного производства падает, что положительно сказывается на числе клиентов автомкомплекса «Двойка», так как он обслуживает преимущественно автомобили иностранного производства.

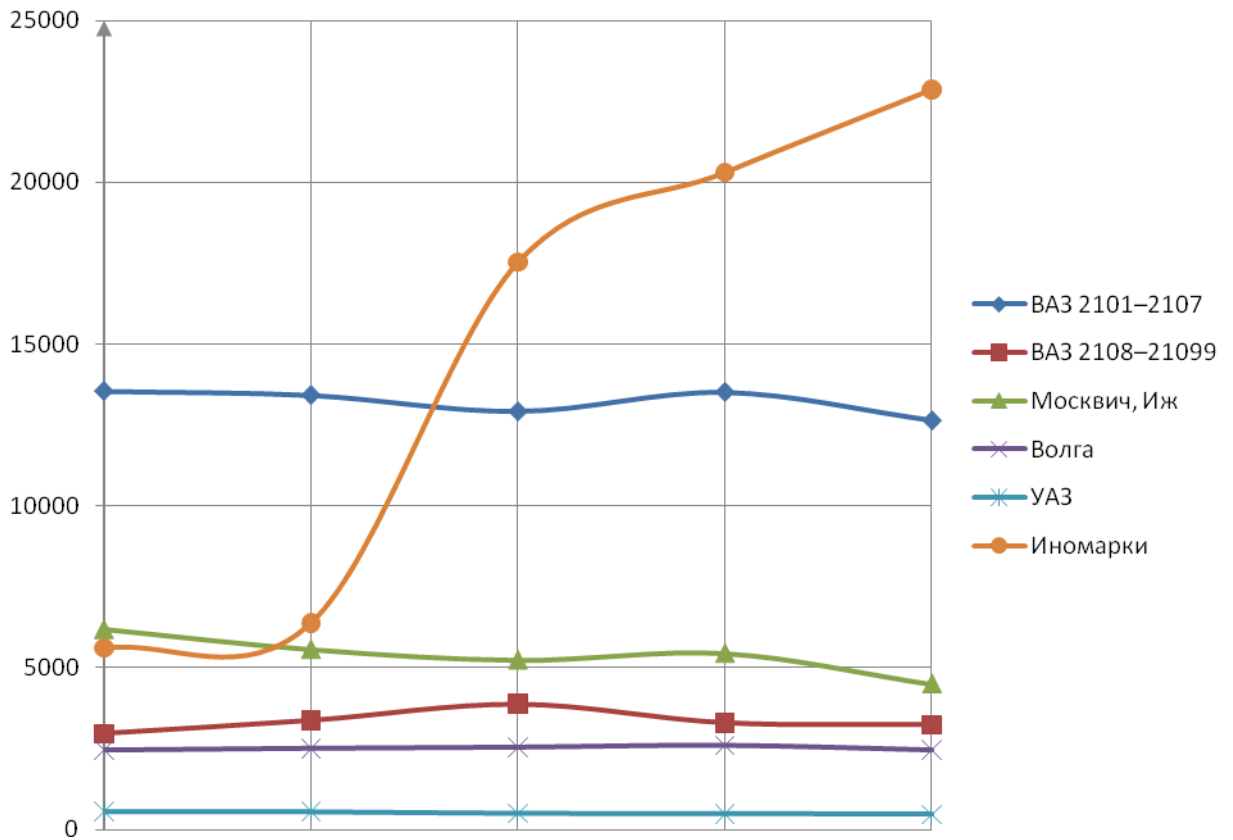


Рисунок 1.2 — Динамика числа легковых автомобилей г. Бийска

На основании данных, предоставленных ГИБДД г. Бийска, аварийность медленно падает, но так как скорости движения современных автомобилей постоянно растут, увеличивается тяжесть ДТП.

Таблица 1.2 — Количество ДТП и число погибших по г. Бийску за 2012—2015 годы

Месяц	2012		2013		2014		2015	
	ДТП	Погиб- шие	ДТП	Погиб- шие	ДТП	Погиб- шие	ДТП	Погиб- шие
Январь	23	2	20	2	25	3	16	1
Февраль	15	1	15	1	17	1	9	1
Март	17	1	15	1	16	1	15	1
Апрель	10	1	15	1	13	1	29	3
Май	25	2	23	2	15	1	9	1
Июнь	28	2	23	2	11	2	14	2
Июль	32	3	40	4	35	3	23	2
Август	20	2	37	4	35	4	25	3
Сен- тябрь	22	2	18	1	30	3	38	4
Октябрь	44	3	29	3	34	3	46	5
Ноябрь	19	1	14	1	12	1	20	2
Декабрь	18	2	29	2	21	2	25	2
Итого	273	22	278	24	264	25	269	27

Из рисунка 1.3 следует, что число ДТП остается на постоянном уровне, но так как увеличивается количество погибших, то я делаю вывод об увеличении тяжести аварий и как следствие трудоемкости по восстановлению автомобилей.

Известно, что ДТП — непреднамеренное событие, возникающее в результате неблагоприятного сочетания факторов в условиях динамической системы «человек—автомобиль—дорога», вероятность которого может увеличиваться под воздействием неблагоприятных внешних факторов (дождь, гололед, сумер-

ки, дорожные работы, т.п.) и следствием которого является ущерб здоровью человека, повреждение транспортного средства и дорожного обустройства.

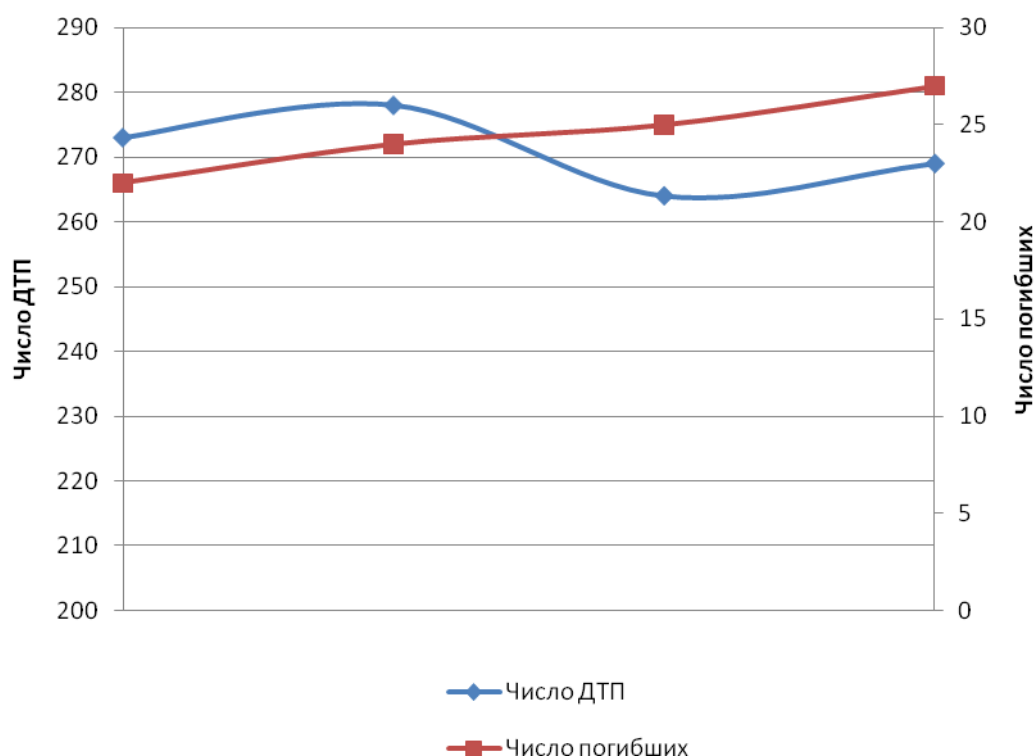


Рисунок 1.3 — Динамика аварийности

Факторы, связанные с человеком, транспортным средством и дорожной инфраструктурой являются элементами единой дорожно-транспортной системы, где множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образуют определенную целостность. Изучение систем требует применения системного подхода. Системный подход нацелен на выявление многообразных типов связей в системе и сведение их в единую теоретическую картину.

С точки зрения безопасности дорожного движения факторы могут проявляться по отдельности, либо в различных сочетаниях, так и их различные сочетания, а именно:

- человек — автомобиль;
- автомобиль — дорога;
- дорога — человек.

В результате исследований причин ДТП, проводимых во многих странах,

получена примерно следующая картина распределения влияния каждого фактора.

Диаграмма показывает роль различных факторов как причин ДТП, например:

- главная причина ДТП в 57 % случаев — ошибка человека;
- еще в 6 % случаев — причиной является проблема взаимодействия человека и автомобиля (например, интерференция навыков в критической ситуации);

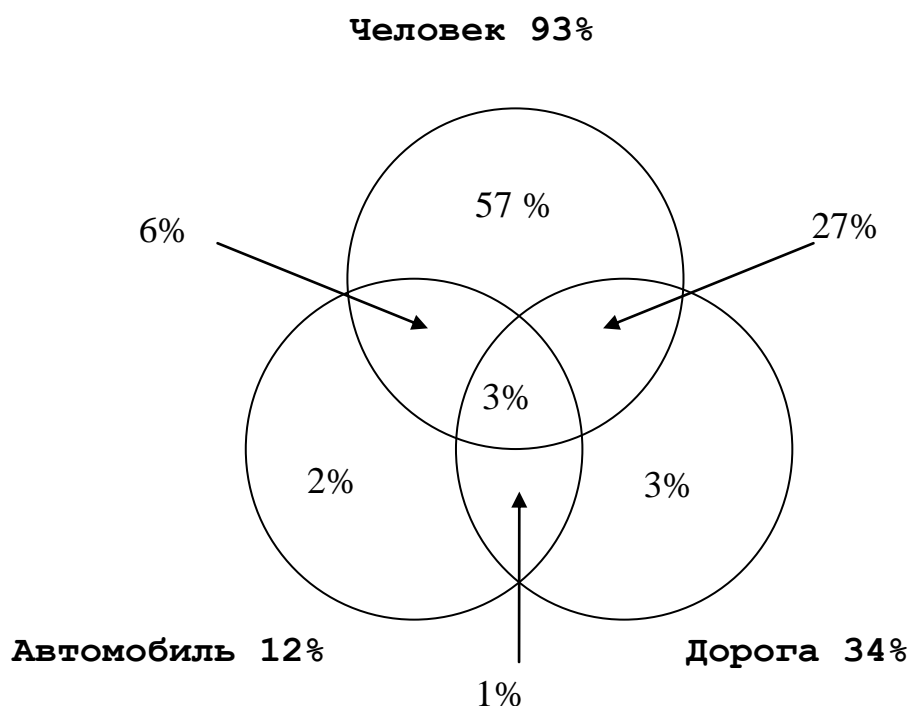


Рисунок 1.4 — Роль факторов риска и их сочетаний в возникновении ДТП

— еще в 27 % случаев — причиной является проблема взаимодействия человека и дороги (например, провоцирование водителя на превышение скорости посредством прямого и широкого участка дороги за которым следует резкий поворот);

— еще в 3 % случаев причиной является проблема сложного взаимодействия человека, автомобиля и дороги.

Итого, в 93 % случаев ДТП присутствует человеческий фактор.

На основании маркетинговых исследований объем рынка спроса на услуги автосервиса составляет 1300 тыс. чел.-ч, а объем рынка предложения — 900 тыс. чел.-ч. Степень освоения рынка 69 %. Из общего объема рынка спроса на услуги автосервиса, 15 % составляет кузовной ремонт, следовательно, рынок спроса на эти услуги кузовного ремонта составляет 195 тыс. чел.-ч.

По статистическим данным предприятия за 2009 г. объем работ по кузовному ремонту, выполненный автокомплексом «Двойка», составил 18 тыс. чел.-ч (9 % от объема рынка спроса).

На основании маркетинговых исследований был проведен расчет конкурентоспособности в сравнении с некоторыми предприятиями, оказывающими услуги по кузовному ремонту, результаты сведены в таблицах 1.3, 1.4.

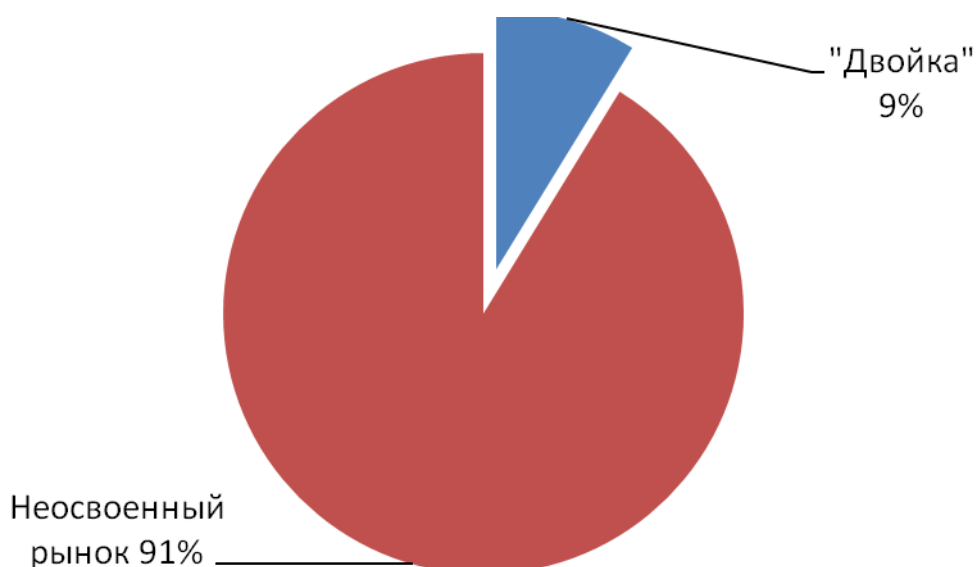


Рисунок 1.4 — Степень освоения рынка спроса

Таблица 1.3 — Характеристика услуг автосервиса

Наименование параметра	СТО эталонное	Автокомплекс «Двойка»	Конкуренты	
			СТО на	СТО Du

		До модер- низации	После мо- дерниза- ции	«Октяб- ре»	Pont
1	2	3	4	5	6
1 Нормативные параметры: нали- чие сертификата, балл	есть 1	есть 1	есть 1	есть 1	есть 1
2 Экономические параметры: цена оказываемых ус- луг, руб.	400	400	400	450	400
3 Технические па- раметры:					
3.1 Уровень ква- лификации меха- ников, балл	5	4	4	3	3

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6
3.2 Наличие гарантии на выполненные работы, балл	есть 3	есть 1	есть 3	есть 1	есть 1
3.3 Качество применяемых запасных частей, материалов, балл	5	5	5	5	4
3.4 Имидж предприятия, балл	4	3	3	2	2
3.5 Обеспеченность производственно-технической базы, %	100	60	100	60	80
3.6 Качество применяемого оборудования, балл	3	2	3	2	2
3.7 Дополнительные услуги	1	0	1	0	0

Таблица 1.4 — Значения показателей конкурентоспособности

Номер параметра	Весовой коэффициент	СТО эталонное	Автокомплекс «Двойка»		Конкуренты	
			До модернизации	После модернизации	СТО на «Октябре»	СТО Du Pont

1	2	3	4	5	6	7
1 Нормативные параметры: наличие сертификата, балл	—	1	1	1	1	1
2 Экономические параметры: цена оказываемых услуг, руб.	—	1	1	1	1,125	1

Продолжение таблицы 1.4

1	2	3	4	5	6	7
3.1 Уровень квалификации механиков, балл	0,24	0,24	0,192	0,192	0,144	0,144
3.2 Наличие гарантии на выполненные работы, балл	0,18	0,18	0,06	0,06	0,06	0,06
3.3 Качество применяемых запасных частей, материалов, балл	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,168
3.4 Имидж предприятия, балл	0,08	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06
3.5 Обеспеченность производственно-технической базы, %	0,04	0,04	0,024	0,04	0,024	0,032
3.6 Качество применяемого оборудования, балл	0,11	0,11	0,073	0,11	0,073	0,073
3.7 Дополнительные услуги	0,14	0,14	0	0,14	0	0

4 Показатель уровня конкурентоспособности	—	1	0,545	0,812	0,508	0,540
--	---	---	-------	-------	-------	-------

Как уже указывалось ранее, руководство станции должно определиться с номенклатурой и формами предоставления услуг. СТО должно анализировать свою деятельность и знать, какие услуги из тех, что уже предоставляются, нужны на рынке, и какие ещё можно предоставлять в перспективе в пределах определенного сегмента рынка.

Если услуги пользуются спросом и имеют перспективы развития в будущем, то руководству станции надо сделать все, чтобы существующие услуги на рынке углубились, то есть были привлекательными для большинства клиентов. Можно предпринять ряд мер для стимулирования сбыта и поиска каналов распространения услуг.

Стимулирование сбыта нуждается в снижении цен, ведении картотеки постоянной клиентуры, разработки ценовой политике в направлении стимулирования клиента, приспособления режима работы станции к режиму спроса, расширения рекламы, повышения качества обслуживания клиентуры, уменьшении времени на обслуживание и выполнения работ, предоставлении или увеличения срока гарантии на работы и запасные части, повышения технологического уровня производства, повышении квалификации работников, применение современного оборудования и специального инструмента. Расширение границ рынка услуг заключается в увеличении радиуса действия СТО. Для этого сначала нужно проанализировать географию клиентов, которые пользуются услугами станции. Если анализ покажет, что услугами станции пользуются только ближайшие клиенты, то стоит разработать целевую рекламу на территориях отдельных районов города и близлежащих населенных пунктов, нанять на работу механиков, у которых есть свои постоянные клиенты, создать надлежащие условия для продуктивной работы слесарям, работой которых клиенты полно-

стью удовлетворены СТО. Привлечь более отдалённых клиентов можно низкими ценами и изменениями форм предоставления услуг.

В каждом случае выбор того или иного направления в развитии услуг и рынков должен определяться экономической целесообразностью этих направлений.

1.3 Анализ услуги кузовного ремонта

Небольшое количество автомобилей за весь срок эксплуатации не являлись участниками ДТП. Кузовные работы всегда были и долго останутся самыми трудоемкими среди работ, проводимых на автомобиле. И их стоимость одна из самых высоких. Создавая предприятие с кузовными работами, нужно помнить, что если для механических работ достаточно работников средней квалификации и универсального инструмента, то жестяные работы, а тем более окраска, — это трудоемкие операции, требующие высокой квалификации. Мелкие ошибки в регулировке двигателя или подшипников владелец может не заметить, а плохо покрашенный кузов определит непременно. К тому же окрасочные работы требуют весьма дорогого оборудования.

Чтобы обеспечить достаточное качество работ, сегодня необходимо одновременно установить целый комплекс специального оборудования. В большинстве случаев сделать это, не привлекая сторонних инвестиций или кредитов, практически невозможно.

Кузова современных легковых автомобилей представляют собой сложную пространственную систему, рассчитанную на статические нагрузки, динамическую прочность и жесткость. Являясь несущим, кузов воспринимает нагрузки через тонкостенные элементы силового каркаса, а также внутренние и наружные панели.

В нормальных условиях эксплуатации такие кузова надежно служат по 10—12 лет и более.

Однако при дорожно-транспортных происшествиях и при езде на повышенных скоростях по выбитым дорогам в кузове возникает остаточная деформация.

Наиболее разрушительные повреждения кузова происходят при фронтальных столкновениях, при соударениях передней частью кузова под углом 40—45° или сбоку. Как правило, такие столкновения происходят с двумя движущимися транспортными средствами, скорости которых складываются. При таких столкновениях кузов автомобиля разрушается, особенно его передняя часть, но действующие при этом большие нагрузки в продольном, поперечном и вертикальном направлениях передаются всем смежным деталям каркаса кузова и особенно его силовым элементам.

Основные виды, наиболее часто встречаемых, повреждений кузова легкового автомобиля: фронтальное столкновение автомобиля произошло в переднюю часть кузова в районе левого переднего крыла, лонжерона и левой фары.

Разрушительные повреждения нанесены панели передка, крыльям, капоту, брызговикам, передним лонжеронам, раме ветрового окна и крыше.

Вместе с тем невидимая деформация при этом происходит в передних, центральных и задних стойках с обеих сторон, в передней и задней левых дверях, в левом заднем крыле и даже в задней панели багажника.

Соударение нанесено автомобилю в переднюю часть кузова под углом 40—45°.

Разрушительные повреждения получили передние крылья, капот, панель передка, брызговик, передние лонжероны. Восстановить базовые точки передней части кузова возможно методами правки. При этом необходимо и восстановление размеров по проемам передних дверей и координат передних и центральных стоек, так как силовые нагрузки при этом передавались через передние двери на передние и центральные стойки кузова, воздействовали сжимающими усилиями на порог и верхнюю часть боковины кузова.

Удар произведен сбоку в переднюю часть кузова автомобиля в районе соприкосновения передней панели с передней частью лонжерона и левого крыла.

Разрушительные повреждения получили оба передних крыла, панель передка, брызговики, лонжероны, капот. Растягивающие усилия нарушили проем левой передней двери, сжимающие усилия вызвали деформацию в проеме правой двери и в боковине левой передней двери. Стойки передние и центральные при этом также получили значительные силовые перегрузки и имеют отклонения от своего первоначального расположения.

Удар сбоку в переднюю стойку кузова автомобиля с левой стороны.

Значительно деформированы левая передняя стойка, рама ветрового окна, крыша, пол и лонжероны переднего пола, панель передка, капот, крылья, брызговики и передние лонжероны при этом передок кузова автомобиля сместился влево; порог верхняя часть правой боковины восприняли растягивающие нагрузки, центральные и задние стойки — сжимающие нагрузки; брызговик правый отделен от передней стойки.

Осматривая автомобиль после аварии, наличие «скрытых» деформаций в силовых элементах кузова можно установить: по наличию перекосов в лицевых деталях, по величинам выступаний одной детали относительно другой; по нарушениям зазоров в сопряжениях проемов с дверями, капотом, крышкой багажника.

Кузов — самая объемная и дорогая деталь автомобиля. Но в тоже время кузов принимает на себя множество всевозможных неблагоприятных факторов — это и воздействие внешней среды, и удары в случае ДТП. Кузов автомобиля имеет определенную форму и размеры. Размеры включают в себя: размеры кузова, размеры дверных проемов, размеры багажного проема и многие другие. Эти размеры были заложены при разработке автомобиля и учитывают не только расположение основных точек крепления агрегатов, но и безопасность с аэродинамикой. Такие точки называются базовыми. Кроме базовых точек на кузове автомобиля есть еще и контрольные точки, которые так же заложены при разработке. Геометрией кузова как раз и называется совокупность всех этих размеров и форм кузова.

Переко́с кузова — это нарушение геометрических параметров проёмов (дверей, капота, крышки багажника), лонжеронов, каркаса салона сверх допустимого предела. Размеры проёмов и зазоров сопрягаемых деталей кузова определены ТУ. Размеры базовых (контрольных) точек основания кузова определены РТМ. Переко́сы кузова в зависимости от сложности повреждений классифицируются на пять видов:

— переко́с проема боковой двери, или ветрового окна, или заднего окна - это повреждения кузова с нарушением геометрических параметров проёма сверх допустимого предела;

— несложный переко́с кузова — это повреждения кузова с нарушением геометрических параметров проёмов капота или крышки багажника (двери задка) сверх допустимого предела без нарушения геометрии основания кузова, дверных и оконных проёмов, за исключением зазоров дверей с передними или задними крыльями;

— переко́с кузова средней сложности — это одновременное нарушение геометрических параметров проёмов капота и крышки багажника (двери задка) или повреждение кузова с нарушением геометрических параметров передних или задних лонжеронов сверх допустимого предела без нарушения геометрии каркаса салона (при отсутствии в конструкции автомобиля поперечины переднего моста - только задних лонжеронов);

— сложный переко́с кузова — это одновременное нарушение геометрических параметров передних и задних лонжеронов или повреждения кузова с нарушением геометрических параметров передних или задних лонжеронов и каркаса салона, или только передних лонжеронов для автомобилей, в конструкции которых отсутствует поперечина переднего моста сверх допустимого предела;

— переко́с кузова особой сложности — это повреждение кузова с нарушением геометрических параметров передних и задних лонжеронов и каркаса, салона сверх допустимого предела.

Устранение переко́са кузова — это восстановление повреждённых элементов проёмов, лонжеронов, каркаса при помощи правки, вытяжки, усадки и рих-

товки до придания им первоначальных геометрических параметров, определенных ТУ.

Нарушение геометрии кузова сказывается, в первую очередь, на работе ходовой части автомобиля. Самое распространенное явление, когда на некачественно восстановленном после аварии автомобиле начинается неравномерный износ шин.

Есть и другое весьма распространенное явление, когда шины изнашиваются вполне равномерно, но автомобиль стремится отклониться от прямолинейного движения. Неверно восстановленная геометрия кузова может проявлять себя в плохом закрывании задних и передних дверей.

Контроль геометрии кузова происходит по базовым точкам, заложенным в его конструкции. Он осуществляется на подъемниках или стапелях с использованием специальных линейек-калибров по разработанным картам замеров. Для нормальной эксплуатации автомобиля очень важно обеспечить правильное расположение точек крепления штанг заднего моста, поперечины дней подвески. Именно эти точки обеспечивают правильное положение передних колес относительно кузова, что влияет на управляемость автомобиля и безопасность для окружающих. Точную диагностику кузова проводят на специальных стальных стендах. Нарушенная геометрия кузова может также вызывать повышенный расход топлива, вследствие неправильной установки углов колес. Самостоятельное растрескивание лобовых стекол автомобиля.

Для выполнения кузовного ремонта разных категорий сложности требуется различное оборудование. В таблице 1.5 приведен перечень необходимого оборудования и инструмента в соответствии с категориями кузовного ремонта.

Таблица 1.5 — Перечень оборудования необходимого для ремонта кузова

Повреждения кузова	Необходимое оборудование	Имеющееся оборудование
1	2	3
1) Повреждены наружные панели кузова	Шлифовальная машина, рихтовочные молотки	Шлифовальная машина, рихтовочные молотки, окрасочно-сушильная камера
2) Повреждены проемы дверей, деформация стоек, которые не повлекли изменения ходовых качеств	Шлифовальная машина, рихтовочные молотки, винтовые или гидравлические растяжки, сварочный аппарат, инструмент для резки металла	Шлифовальная машина, рихтовочные молотки, окрасочно-сушильная камера, винтовые или гидравлические растяжки, сварочный аппарат, инструмент для резки металла
3) Смещение основных агрегатов автомобиля, деформация несущих элементов кузова на которых присутствуют базовые точки — лонжероны, чашки амортизаторов и т.д.	Шлифовальная машина, рихтовочные молотки, винтовые или гидравлические растяжки, сварочный аппарат, инструмент для резки металла, стенд для правки кузова, измерительная система	Шлифовальная машина, рихтовочные молотки, окрасочно-сушильная камера, винтовые или гидравлические растяжки, сварочный аппарат, инструмент для резки металла, стенд для правки кузова с двумя гидроцилиндрами, измерительная линейка

Продолжение таблицы 1.5

1	2	3
<p>4) Смещение основных агрегатов автомобиля, деформация несущих элементов кузова на которых присутствуют базовые точки — лонжероны, чашки амортизаторов и т.д. Деформации получили 3 и более оконных и дверных проемов</p>	<p>Шлифовальная машина, рихтовочные молотки, винтовые или гидравлические растяжки, сварочный аппарат, инструмент для резки металла, измерительная система, стенд для правки кузова с двумя гидроцилиндрами</p>	<p>Шлифовальная машина, рихтовочные молотки, окрасочно-сушильная камера, винтовые или гидравлические растяжки, сварочный аппарат, инструмент для резки металла, стенд для правки кузова с двумя гидроцилиндрами, измерительная линейка</p>
<p>5) Деформации подверглись все контрольные точки кузова</p>	<p>Шлифовальная машина, рихтовочные молотки, винтовые или гидравлические растяжки, сварочный аппарат, инструмент для резки металла, измерительная система, стенд для правки кузова с двумя гидроцилиндрами</p>	<p>Шлифовальная машина, рихтовочные молотки, окрасочно-сушильная камера, винтовые или гидравлические растяжки, сварочный аппарат, инструмент для резки металла, стенд для правки кузова с двумя гидроцилиндрами, измерительная линейка</p>

Из приведенной выше таблицы следует, что СТО не может выполнять весь перечень работ по восстановлению кузова из-за неполного перечня необходимого оборудования.

В таблице 1.6 приведена усредненная нормативная трудоемкость по кузовному ремонту.

Таблица 1.6 — Трудоемкость кузовных работ

Вид ремонта	Нормативная трудоемкость, чел.-ч
Капот	1,2
Рамка радиатора	1
Верхняя поперечина рамки радиатора	1,2
Нижняя поперечина рамки радиатора	1
Крыло переднее	1,5
Брызговик переднего крыла	1,5
Лонжерон передний	1,5
Щиток передка	2
Панель замка ветрового стекла	1,5
Стойка ветрового окна	1
Панель крыши	3
Дверь передняя	1,5
Дверь задняя	1,5
Дверь задка	1,5
Боковина кузова	2
Стойка боковины кузова	1,5
Стойка боковины кузова центральная	1
Стойка боковины кузова задняя	1
Порог	1,5
Крыло заднее	1,5
Арка заднего колеса	1
Панель задка	1,5
Крышка багажника	1,5
Пол кузова	2
Пол багажника	1,5
Лонжерон задний	1,5
Контроль геометрических параметров кузова	1
Устранение перекоса кузова в проеме боковой двери	3,5
Устранение несложного перекоса кузова	11,5
Устранение среднего перекоса кузова	18,5
Устранение сложного перекоса кузова	29

Из выше приведенной таблицы следует, что из-за неполного перечня оборудования автокомплекс «Двойка» не может выполнять наиболее трудоемкие и сложные операции по ремонту кузова и, как правило, самые прибыльные.

1.4 Цели и задачи

На основании маркетинговых исследований и анализа деятельности предприятия были выявлены следующие проблемы: рынок спроса на услуги кузовного ремонта охвачен не полностью, спрос на кузовной ремонт остается стабильным, услуги кузовного ремонта требуют высокой квалификации рабочих и отличаются большой трудоемкостью, для выполнения всей номенклатуры кузовного ремонта нет полного комплекта оборудования.

Поэтому целью дипломного проекта является модернизация кузовного участка автокомплекса «Двойка».

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- провести технологический расчет кузовного участка;
- подобрать необходимое оборудование;
- рассмотреть вредные факторы производства;
- рассчитать экономическую эффективность проектных решений.

2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1 Технологический расчет

2.1.1 Расчет годового объема работ

Годовой объем работ по ТО и ТР ($T_{\text{то-тр}}$) в случае расширения, реконструкции и технического перевооружения предприятия при известной численности производственных рабочих ($P_{\text{ш}}$) определяется по формуле:

$$T_{\text{то-тр}} = D_{\text{раб.г}} T_c n_i \eta p_i, \quad (2.1)$$

где $D_{\text{раб.г}}$ — количество дней работы предприятия за год, 301 день;

T_c — время работы предприятия в сутки, 11 ч;

n_i — количество автомехаников выполняющий данный вид работ в i -ом предприятии автосервиса, 3 чел.;

η — коэффициент загрузки поста, принимается по результатам наблюдений, для учебных целей принимаем 0,9;

p_i — коэффициент, учитывающий среднее количество рабочих на посту, для учебных целей $p_i=1,1—1,3$.

$$T_{\text{тр-тр}}=301 \cdot 11 \cdot 3 \cdot 0,9 \cdot 1,1=9834 \text{ чел.-ч.}$$

По статистическим данным автокомплекса «Двойка» число годовых автомобиле заездов N_3 составляет 15000. Число заездов автомобилей на уборочно-моечные работы равняется общему годовому числу автомобиле-заездов, так как уборочно-моечные работы проводятся исключительно для технологических целей. Годовой объем уборочно-моечных работ определяется по формуле:

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

где $N_{\text{з.умр}}$ — число заездов автомобилей в год на УМР, 15000;

$t_{\text{умр}}$ — средняя трудоемкость уборочно-моечных работ, $t_{\text{умр}} = 0,5$ чел.-ч (для ручной мойки).

$$T_{\text{умр}} = 15000 \cdot 0,5 = 7500 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей определяется по формуле:

$$T_{\text{пв}} = N_{\text{з}} \cdot t_{\text{пв}}, \quad (2.3)$$

где $N_{\text{з}}$ — годовое число заездов автомобилей, $N_{\text{з}} = 15000$;

$t_{\text{пв}}$ — средняя трудоемкость работ по приемке и выдаче автомобилей, $t_{\text{пв}} = 0,2$ чел.-ч.

$$T_{\text{пв}} = 15000 \cdot 0,2 = 3000 \text{ чел.-ч.}$$

2.1.2 Расчет численности производственных рабочих

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по кузовному ремонту легковых автомобилей.

Различают:

— технологически необходимое количество рабочих:

$$P_{\text{т}} = T / \Phi_{\text{т}}, \quad (2.4)$$

— штатное число производственных рабочих:

$$P_{\text{ш}} = T / \Phi_{\text{ш}}, \quad (2.5)$$

где T — годовой объем работ, чел.-ч;

$\Phi_{\text{т}}$, $\Phi_{\text{ш}}$ — годовой фонд рабочего времени технологически необходимого или штатного рабочего соответственно, ч.

Годовой фонд технологически необходимого времени рассчитывается по формуле:

$$\Phi_{\text{т}} = T_{\text{см}} (D_{\text{к}} - D_{\text{вых}} - D_{\text{празд}}). \quad (2.6)$$

Годовой фонд рабочего времени штатного рабочего рассчитывается по формуле:

$$\Phi_{ш} = \Phi_{г} - T_{см} (D_o - D_{доп} - D_{уч} - D_{бол} - D_{г.о.}) - t_{сокр} \cdot D_{п.празд.} \quad (2.7)$$

Расчеты произведены в табличной форме, результаты приведены в таблицах 2.1 и 2.2

Таблица 2.1 — Расчет фонда технологически необходимого времени

Показатели	Единица измерения	Отчетные данные 2010 г.
1	2	3
1 Число календарных дней	дни	365
2 Невыходы по режиму, в т.ч.:		
— в праздничные дни	дни	12
— в выходные дни	дни	52
Итого невыходов по режиму	дни	64
3 Номинальный фонд времени	дни	301
4 Эффективный фонд времени одного среднесписочного рабочего	дни	301
5 Номинальный фонд рабочего времени	час	3311

Таблица 2.2 — Расчет фонда времени штатного рабочего

Показатели	Единица измерения	Отчетные данные 2010 г.
1 Число календарных дней	дни	365
2 Невыходы по режиму, в т.ч.:		
— в праздничные дни	дни	12
— в выходные дни	дни	104
Итого невыходов по режиму	дни	116
3 Номинальный фонд времени	дни	249

4 Планируемые невыходы на работу:		
— очередные отпуска	дни	28
— дополнительные отпуска	дни	3
— отпуска по учебе	дни	2
— отпуска по болезни	дни	3
— декретные отпуска	дни	—
— на выполнение государственных и общественных обязанностей	дни	1
— прогулы	дни	—
Итого планируемых невыходов	дни	37
5 Эффективный фонд времени одного среднесписочного рабочего	дни	212
6 Максимальное количество рабочих часов в год	час	1696
7 Внутрисменные потери рабочего времени, в т.ч.		
— в праздничные дни	час	—
— в предвыходные дни	час	5
— подросткам и несовершеннолетним	час	—
— кормящим матерям	час	—
8 Эффективный фонд времени одного среднесписочного рабочего	час	1691

Принимаем фонд технологически необходимого времени 3311 ч, а фонд времени штатного рабочего 1691 ч.

Количество технологически необходимых рабочих кузовного участка:

$$P_T = 9834 / 3311 = 2,9 \text{ чел.}$$

Количество штатных рабочих кузовного участка:

$$P_{ш} = 9834 / 1691 = 5,8 \text{ чел.}$$

Принимаю количество штатных рабочих 6 чел.

Количество технологически необходимых рабочих участка уборочно-моечных работ:

$$P_T=5000/3311=1,5 \text{ чел.}$$

Количество штатных рабочих участка уборочно-моечных работ:

$$P_{ш}=5000/1691=3 \text{ чел.}$$

Принимаю количество штатных рабочих 3 чел.

Количество технологически необходимых рабочих участка приемки-выдачи:

$$P_T=3600/3311=1 \text{ чел.}$$

Количество штатных рабочих участка приемки-выдачи:

$$P_{ш}=3600/1691=2 \text{ чел.}$$

Принимаю количество штатных рабочих 2 чел.

2.2 Расчет числа рабочих постов и автомобиле-мест

Посты и автомобиле-места по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие посты, вспомогательные и автомобиле-места ожидания и хранения.

Рабочие посты — это автомобиле места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль для поддержания и восстановления его технического исправного состояния и внешнего вида (посты мойки, диагностирования, ТО, ТР и окрасочные). Число постов рассчитывается отдельно по каждому виду работ.

Для каждого вида работ ТО и ТР (уборочно-моечных, работ ТО, диагностирования, разборочно-сборочных и регулировочных работ ТР, кузовных и окрасочных работ) число рабочих постов рассчитывается по формуле:

$$X = T_n \cdot \varphi / (\Phi_n \cdot P_{cp}), \quad (2.8)$$

где T_n — годовой объем постовых работ, чел.-ч;

φ — коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО, 1,15;

P_{cp} — среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, чел.
Среднее число рабочих на одном посту уборочно-моечных работ, ТО и ТР при-

нимается 2 чел., а на постах кузовных и окрасочных работ — 1,5 чел., для приемки и выдачи автомобилей — 1 чел.

$\Phi_{п}$ — годовой фонд рабочего времени поста, ч. Определяется по формуле:

$$\Phi_{п} = D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta, \quad (2.9)$$

где $D_{\text{раб.г}}$ — число дней работы в году СТО, $D_{\text{раб.г}} = 301$ день;

$T_{\text{см}}$ — продолжительность смены, 11 ч;

C — число смен, 1;

η — коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta = 0,96$.

Коэффициент η учитывает потери рабочего времени, связанные с уходом исполнителей с поста на другие участки, склады, вынужденные простои автомобилей в ожидании ремонтируемых на других участках деталей, узлов, агрегатов, а также неисправности и ТО оборудования постов. $\eta = 0,96$ при односменной работе СТО и $\eta = 0,94$ — при двухсменной.

Рассчитаю количество рабочих постов для кузовных работ:

$$\Phi_{п} = 301 \cdot 11 \cdot 1 \cdot 0,96 = 3179 \text{ ч},$$
$$X = 9834 \cdot \frac{1,15}{3179 \cdot 1,5} = 2,3 \approx 2 \text{ поста.}$$

Округление произведено в меньшую сторону, так как если предусмотреть 3 поста, то будут образовываться простои.

На небольших СТОА в одном помещении с постами ТО и ТР допускается размещать некоторые участки такие как, агрегатный.

Целесообразно совмещать некоторые посты в связи с недозагруженностью некоторых постов, поэтому в случаях когда будет перегрузка постов разборочно-сборочные работы будут проводится на постах ТО и Р.

В итоге получаем 2 рабочих поста, что соответствует действительному количеству постов кузовного участка.

Рассчитываем количество рабочих постов уборочно-моечных работ:

$$X = 5000 \cdot 1,15 / (3179 \cdot 1,5) = 1,2 \approx 1 \text{ пост.}$$

Рассчитываем количество постов приемки-выдачи:

$$X = 3600 \cdot 1,15 / (3179 \cdot 1,5) = 0,8 \approx 1 \text{ пост.}$$

Участок приемки-выдачи расположен сразу за участком уборочно-моечных работ.

Вспомогательные посты — это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке уборочно-моечных работ). Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25—0,5; принимаю 0,3.

$$X_{всп}=0,3 \cdot X_{рп}, \quad (2.10)$$

где $X_{рп}$ — число рабочих постов на СТО.

$$X_{всп}=0,3 \cdot 2=0,6 \approx 1 \text{ пост.}$$

Так как было произведено округление числа постов в большую, что означает его неполную загрузку, то вспомогательный пост кузовного участка можно совместить с уже имеющимися вспомогательными постами участка ТО и Р, что позволяет сделать компоновка корпуса.

Число автомобиле-мест хранения готовых к выдаче автомобилей рассчитывается по формуле:

$$X_r = N_c \cdot T_{пр} / T_v, \quad (2.11)$$

где T_v — продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, 11 ч;

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

N_c — суточное число заездов автомобилей для выполнения ТО и Р.

$$N_c = 15000 / 301 = 50 \text{ заездов в сутки,}$$

$$X_r = 50 \cdot 4 / 11 = 18 \text{ автомобиле-мест.}$$

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

$$X_o = X_{р.п.} \cdot 0,5, \quad (2.12)$$

$$X_o = 19 \cdot 0,5 = 10 \text{ автомобиле-мест.}$$

Количество мест на открытых стоянках для автомобилей клиентуры и персонала станции вне территории принимаются из расчета 2 автомобиле-места на 1 рабочий пост:

$$X_{\text{кл}}=X_{\text{р.п.}} \cdot 2, \quad (2.13)$$

$$X_{\text{кл}}=19 \cdot 2=38.$$

2.1.3 Выбор оборудования и инструмента

Перечень оборудования необходимого для выполнения кузовных работ отражен в таблицах 2.3—2.5.

Таблица 2.3 — Технологическое оборудование

Наименование	Краткая характеристика	Количество	Стоимость, руб.
Стенд для правки кузовов	Собственного изготовления, 3000×4000	1	30000
Измерительная система для контроля геометрии кузова Siver Data , Россия	400×400, 0,5 кВт	1	350000
Полуавтомат для сварки ПДГ-305, Россия	320х840, 8 кВт	1	29000
Аппарат для точечной сварки КС-10, Россия	446х430, 25 кВт	1	12000
Подъемник четырехстоечный П178Д-03, Россия	4120 х1030, 3 кВт	1	88000
Компрессор К-22, Россия	1220 х480, 4 кВт, 500 л/мин	1	30000
Итого			539000

Таблица 2.4 — Организационная оснастка

Наименование	Краткая характеристика	Количество	Стоимость, руб.
Подставка для раскладки инструментов	600×500 мм	2	972
Стеллаж полочный для деталей	1400×500 мм	1	6250
Тумба для инструментов	600×450 мм	2	5000
Верстак слесарный металлический с тисами, 2 тумбочки, 6 ящичков, ВС-2, Россия	1400×800 мм	2	26800
Итого			39022

Таблица 2.5 — Технологическая оснастка

Наименование	Краткая характеристика	Количество	Стоимость, руб.
Набор зажимов FORCE		1	10000
Домкрат подкатной	250×500 мм; грузоподъемностью до 2000 кг	2	2800
Комплект сверл	диаметр 4—16 мм и 1—10 мм	2	2992
Рихтовочный молоток со сменными насадками	11 предметов	1	2040
Набор гидравлических растяжек	До 6 т.	1	6000
Насос гидравлический со шлангом	До 6 т.	1	1700
Набор слесарного инструмента		4	6000
Комплект молотков		2	2000
Пневмогайковерт FORCE	150 л/мин	1	4000
Пневматическая углошлифовальная машинка FORCE	11000 об/мин, 800 л/мин	1	4000
Пневмодрель FORCE	3000 об/мин, 500 л/мин	1	3000
Пневмозубило	С 6 насадками, 150 л/мин	1	700
Пневматическая торцешлифовальная машина FORCE	12000 об/мин, 110 л/мин	1	1800
Итого			47032

2.2 Определение потребности в электроэнергии

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

Годовой расход силовой электроэнергии, кВт·ч:

$$W_{\text{сил}} = \sum (P_y \cdot K_z \cdot \Phi_o \cdot K_{\text{сп}}), \quad (2.14)$$

где P_y — установленная мощность токоприемников по группам оборудования, 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 $K_z = 0,6—0,75$;

Φ_o — действительный годовой фонд времени работы оборудования при заданной сменности, ч;

$K_{\text{сп}}$ — коэффициент спроса, учитывающий неодновременность работы потребителей. При укрупненных расчетах $K_{\text{сп}}$ в среднем можно принять равным $0,3—0,45$.

$$W_{\text{сил}} = 40,5 \cdot 0,6 \cdot 3311 \cdot 0,3 = 24137 \text{ кВт·ч.}$$

Годовой расход электроэнергии для освещения, кВт·ч:

$$W_{\text{осв}} = \sum (P_{\text{уд}} \cdot t \cdot A_{\text{п}}), \quad (2.15)$$

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

t — средняя продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч.

Для средних широт ($40—60^\circ$) при двухсменной работе $t = 2100—2200$ ч, при односменной работе $t = 1600—1800$ ч.

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

Удельная мощность осветительной нагрузки $P_{\text{уд}}$ принимается согласно таблице 2.6.

Таблица 2.6 — Удельная мощность осветительной нагрузки для разных типов помещений

Тип помещения	$P_{уд}$, Вт/м ²
производственные	12-20
административно-бытовых	15-22
складских	7-10
вспомогательных	8-10

$$W_{осв}=18 \cdot 2100 \cdot 94=3533 \text{ кВт}\cdot\text{ч.}$$

Общая потребность в электроэнергии

$$W_{общ} = W_{сил} + W_{осв}, \quad (2.16)$$

$$W_{общ} = 24137 + 3533 = 27670 \text{ кВт}\cdot\text{ч.}$$

2.3 Определение потребности в тепловой энергии

Годовой расход тепла на отопление зданий, ккал/год:

$$W_T = q \cdot V (t_{вн} - t_{нар}) \cdot T_{от}, \quad (2.17)$$

где q — тепловая характеристика зданий, принимается в пределах 0,3—0,5 ккал/(м³град.ч), принимаю 0,4 ккал/(м³град.ч);

V — объем здания по наружному обмеру, т.к. площадь участка — 94 м², высота — 5,0 м, то $V=470$ м³;

$t_{вн}$ — температура внутри здания, 16°С для производственных помещений;

$t_{нар}$ — средняя температура наружного воздуха за отопительный сезон, $t_{нар}=-24$ °С ;

$T_{от}$ — продолжительность отопительного периода, 5088 ч.

$$W_T = 0,4 \cdot 470 (16 - (-24)) \cdot 5088 = 38 \text{ Гкал.}$$

2.4 Определение потребности в воде

Суточный расход воды для производственных и хозяйственных нужд принимается:

- для производственных нужд на одного производственного рабочего — 20 л;
- для хозяйственно-бытовых нужд на одного работающего — 25 л;
- для пользующихся душем на одного человека — 50 л;
- для столовой на одного человека — 10 л;
- на непредвиденные цели 10 % от общего расхода.

$$W_{\text{вод}}=3 \cdot (20+25+50+10) \cdot 1,1=346,5 \text{ л}$$

Годовой расход воды составляет:

$$W_{\text{вод}}=346,5 \cdot 301=104297 \text{ л или } 104 \text{ м}^3.$$

2.5 Определение потребности в сжатом воздухе

Годовая потребность участка в сжатом воздухе определяется на основании расчетов количества потребляемого воздуха пневмоинструмента и оборудования.

Годовой расход сжатого воздуха, кВт ч:

$$W_{\text{воз}}=\sum(P_y \cdot K_z \cdot \Phi_o \cdot K_{\text{сп}}), \quad (2.18)$$

где P_y — установленный расход воздуха пневмоинструмента, $\text{м}^3/\text{ч}$;

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 $K_z=0,6—0,75$;

Φ_o — действительный годовой фонд времени работы оборудования при заданной сменности, ч;

$K_{\text{сп}}$ — коэффициент спроса, учитывающий неодновременность работы потребителей. При укрупненных расчетах $K_{\text{сп}}$ в среднем можно принять равным $0,3—0,45$.

$$W_{\text{воз}}=102 \cdot 0,6 \cdot 3311 \cdot 0,3=60790 \text{ м}^3$$

Объем воздуха, который может подать пневмоинструменту компрессор, 99330 м^3 . Кроме кузовного участка, потребителем сжатого воздуха является ма-

лярный участок, но работу пневмоинструмента обеспечивается уже имеющимся компрессором. Из этого следует что, имеющийся компрессор сможет обеспечить полноценное использование подобранного инструмента.

2.6 Определение площадей

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

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на: производственно-складские, административно-бытовые, для хранения подвижного состава.

В состав производственно-складских помещений входят участки ТО и ТР с постами и автомобиле-местами ожидания, участки для ТО и ремонта агрегатов, узлов и приборов, снятых с автомобиля, склады, торговые помещения (продажа автомобилей), а также технические помещения энергетических и санитарно-технических служб и устройств (компрессорные, трансформаторные, вентиляционные, насосные и т.п.)

В состав площадей зон хранения автомобилей входят площади открытых и закрытых стоянок с учетом рам, проездов, дополнительных поэтажных проездов и т.п.

В состав площадей административно-бытовых помещений входят санитарно-бытовые помещения, пункты питания работников предприятия, помещения для работы аппарата управления, комнаты для занятий, самообразования и т.д. В составе административных помещений следует предусматривать помещение заказчиков, включающую зону для размещения сотрудников, оформляющих заказы и выполняющих денежные операции, зону продажи запасных частей, ав-

топринадлежностей, инструмента и автокосметики и автоматические камеры хранения личных вещей заказчиков.

Площадь зоны постов кузовного участка определяется по формуле:

$$F_3 = f_a X_3 K_n, \quad (2.19)$$

где f_a — площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),

$$f_a = D \times Ш = 4 \cdot 1,8 = 7,2 \text{ м}^2;$$

X_3 — число постов;

K_n — коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_n представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Величина K_n зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_n = 6—7$. При двухсторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания K_n может быть принят равным 4—5. Меньшие значения K_n принимаются для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более 10.

$$F_3 = 7,2 \cdot 2 \cdot 4 = 57,6 \text{ м}^2.$$

Площади участков рассчитывают по площади помещения, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки.

Площадь участка, м^2 :

$$F_y = f_{об} \cdot K_n. \quad (2.20)$$

где $f_{об}$ — суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, $5,8 \text{ м}^2$;

K_n — коэффициент плотности расстановки оборудования.

Таблица 2.7 — Значение коэффициента плотности расстановки оборудования

Производственный участок	Значение коэффициента
Слесарно-механический, медницко-радиаторный, ремонта аккумуляторов, ремонта электрооборудования, ремон-	3—4

та таксометров и радиооборудования, ремонта приборов системы питания, обойный, краскоприготовительный, приемки-выдачи, уборочно-моечный	
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента	3,5—4,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный	4—5
Кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5—5,5

$$F_y = 5,8 \cdot 4 = 23,2 \text{ м}^2.$$

Общая площадь необходимая для кузовного участка определяется по формуле:

$$F_{\text{общ}} = F_3 + F_y, \quad (2.21)$$

$$F_{\text{общ}} = 57,6 + 23,2 = 80,8 \text{ м}^2.$$

Суммарная необходимая площадь для кузовного участка составила 80,8 м², что позволяет на существующей площади 94 м² разместить подобранное оборудование.

Площади уборочно-моечного участка определяется по формуле:

$$F_3 = f_a \cdot X_3 \cdot K_n, \quad (3.22)$$

где K_n — коэффициент плотности расстановки постов; $K_n = 4$;

f_a — площадь занимаемая автомобилем в плане; $f_a = D \times Ш = 4 \cdot 1,8 = 7,2 \text{ м}^2$;

X_3 — число постов на данном участке, $X_3 = 1$.

$$F_3 = 7,2 \cdot 1 \cdot 4 = 29 \text{ м}^2.$$

Площади участка приемки-выдачи определяется по формуле:

$$F_3 = f_a \cdot X_3 \cdot K_n, \quad (3.23)$$

где K_n — коэффициент плотности расстановки постов; $K_n = 4$;

f_a — площадь занимаемая автомобилем в плане; $f_a = D \times Ш = 4 \cdot 1,8 = 7,2 \text{ м}^2$;

X_3 — число постов на данном участке, $X_3 = 1$.

$$F_3 = 7,2 \cdot 1 \cdot 4 = 29 \text{ м}^2.$$

Согласно нормативам, от компрессорного оборудования до стены (колонны) должно быть не менее 600 мм. Зная площадь занимаемую компрессором, можно вычислить минимальную площадь помещения, м²

$$F_{\text{компр}} = (D + 1,2) \cdot (Ш + 1,2), \quad (3.24)$$

где D — длина оборудования, $D = 1,4$ м;

$Ш$ — ширина оборудования, $Ш = 0,5$ м.

$$F_{\text{компр}} = (1,4 + 1,2) \cdot (0,5 + 1,2) = 4,4 \text{ м}^2.$$

Для городских СТО площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей по формуле:

$$F_{\text{скл}} = f_{\text{уд}} \cdot N_{\text{сто}} / 1000, \quad (3.25)$$

где $f_{\text{уд}}$ — удельная площадь склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей, м²;

$N_{\text{сто}}$ — число комплексно обслуживаемых автомобилей проектируемой СТО в год, $N_{\text{сто}} = 1500$.

Удельные площади складских помещений на каждую 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 — Удельные площади складских помещений

Наименование запасных частей и материалов	Удельная площадь склада, м ²
Запасные части	32
Агрегаты	12
Лакокрасочные материалы и химикаты	4
Смазочные материалы	6

По статистическим данным автомомплекса «Двойка» годовое число автомобиле-заездов составляет 15000, если учесть что автомобиль пребывает в ТО и Р в среднем 2—3 раза в год, то можно сделать вывод, что на СТО обслуживаются минимум 5000 комплексно обслуживаемых автомобилей. Исходя из этого, рассчитываю необходимую площадь складских помещений.

Площадь склада для запасных частей:

$$F_{\text{скл(зч)}}=32 \cdot 5000/1000=160 \text{ м}^2.$$

Площадь склада для агрегатов:

$$F_{\text{скл(а)}}=12 \cdot 5000/1000=60 \text{ м}^2.$$

Площадь склада для лакокрасочных материалов и химикатов:

$$F_{\text{скл(лм)}}=4 \cdot 5000/1000=20 \text{ м}^2.$$

Площадь склада для смазочных материалов:

$$F_{\text{скл(см)}}=6 \cdot 5000/1000=30 \text{ м}^2.$$

В таблице 2.9 приведены нормативные площади складских помещений.

Таблица 2.9 — Расчетные площади складских помещений

Наименование запасных частей и материалов	Нормативная площадь склада, м ²
Запасные части	160
Агрегаты	60
Лакокрасочные материалы и химикаты	20
Смазочные материалы	30
Итоговая площадь	270

Общая площадь составила 270 м², а действительная площадь складских помещений 275 м², это позволяет говорить о том, что площадь складских помещений достаточна для стабильного обеспечения производственного процесса.

Площадь кладовой для хранения агрегатов и автопринадлежностей, снятых с автомобилей на время выполнения работ на СТО, следует принимать из расчета 1,6 м² на один рабочий пост кузовных и окрасочных работ:

$$F_{\text{кл}}=1,6 \cdot X_{\text{ку}}, \quad (3.26)$$

где $X_{\text{ку}}$ — число постов кузовного участка.

$$F_{\text{кл}}=1,6 \cdot 2=3,2 \text{ м}^2.$$

Расчет площади зон хранения (стоянок) автомобилей.

При укрупненных расчетах площадь зон хранения рассчитывается по формуле:

$$F_x = f_a \cdot A_{\text{ст}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (3.27)$$

где f_a — площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м^2 ; $f_a = D \times Ш = 4 \cdot 1,8 = 7,2 \text{ м}^2$;

$A_{\text{ст}}$ — число автомобиле-мест хранения;

$K_{\text{п}}$ — коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения, 2,5—3,0.

Зона автомобилей готовых к выдаче на открытой стоянке:

$$F_r = 7,2 \cdot 18 \cdot 2,5 = 324 \text{ м}^2.$$

Зона автомобилей ожидающих ТО и Р на открытой стоянке:

$$F_o = 7,2 \cdot 10 \cdot 2,5 = 180 \text{ м}^2.$$

Зона автомобилей под открытые стоянки клиентов и персонала:

$$F_{\text{кл}} = 7,2 \cdot 38 \cdot 2,5 = 684 \text{ м}^2.$$

2.7 Производственный корпус

Производственный корпус имеет площадь 2000 м^2 , на этой площади расположены 19 рабочих постов. Посты вдоль стен, и один пост посередине, который создает незначительные препятствия для маневрирования. Несущая конструкция производственного корпуса состоит из колонн, на колоннах расположены железобетонные фермы.

Производственный корпус СТО имеет все коммуникации (подведена электроэнергия, водоснабжение, канализация и отопление).

В здании размещены 19 постов:

— пост приемки-выдачи автомобилей совмещен с постом уборочно-моечных работ;

— пост регулировки углов управляемых колес;

— 8 постов ТО и Р;

— 2 поста кузовного участка;

— пост диагностики ходовой части;

— 2 поста малярного участка.

В производственном корпусе установлены 6 электромеханических подъемников, установка для прокачки тормозов и другое оборудование и стенды.

Пост приемки-выдачи автомобилей расположен сразу после въезда в производственный корпус.

Посты ТО и Р снабжены подъемниками и оборудованием для обслуживания систем автомобиля, также снабжены верстаками и передвижными тележками для инструментов, необходимым инструментом для качественного ремонта и диагностирования автомобилей.

Малярный участок имеет в своем оснащении окрасочно-сушильную камеру и весь перечень оборудования и инструмента для проведения окраски.

Кузовной участок оснащен устройством для правки кузова и после проведенной модернизации будут приобретены измерительная система для кузова и оборудование и оснастка для правки, сварки и резки металла.

Участок моечно-уборочных работ используется для технологических целей. Технологический процесс моечно-уборочных работ включает в себя: мойку двигателя, мойку автомобиля снизу, наружную мойку. Пост оборудован сооружением для очистки воды и оснащён необходимым оборудованием.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В разделе технико-экономическое обоснование проекта был выявлен недостаток оборудования для проведения всех видов кузовного ремонта, в частности отсутствие измерительной системы для контроля геометрических параметров кузова. Измерительная система позволяет определить действительного состояния кузова и задает вектор приложения усилия. Наличие измерительной системы не только положительно влияет на скорость и качество работы, это повышает имидж. Это дополнительная защита и аргумент в споре с экспертами. СТО, у которой есть измерительная система, может отстаивать свои права в том, что ремонт сделан качественно и претензий никаких быть не может, так как геометрические параметры кузова, которые разработал завод-изготовитель автомобиля, приведены в соответствии с нормативной документацией по ремонту автомобиля.

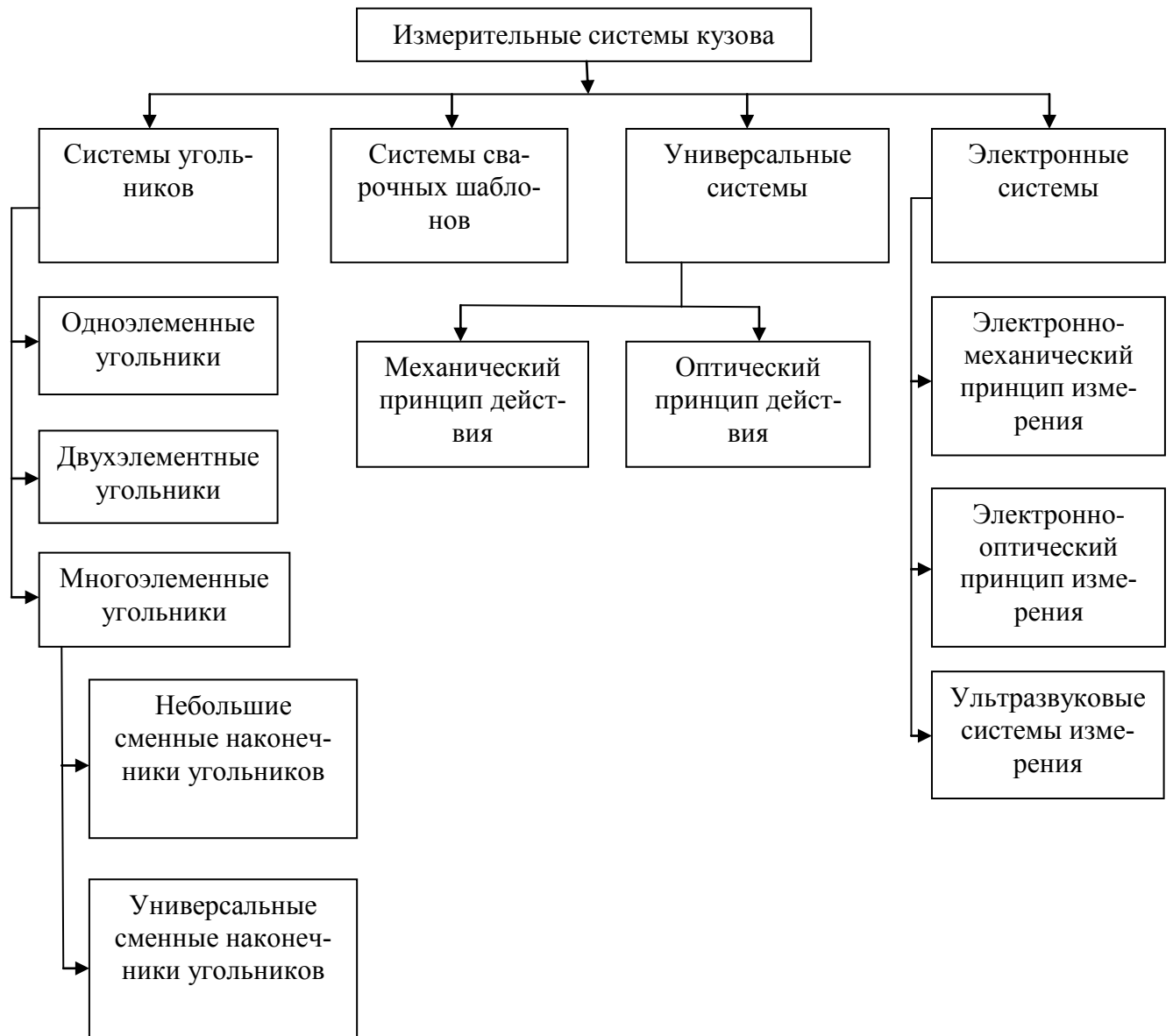


Рисунок 3.1 — Классификация измерительных систем

Таблица 3.1 — Результаты испытания Autorobot AR 300 A

Критерий испытания	Положительные особенности	Отрицательные особенности
1	2	3
Лист контроля	Указаны размеры для крепления универсальных зажимов на автомобиле и стенде для правки	Приведенные в листе контроля данные не всегда достаточно четкие
	Приведена информация по поводу специального адаптера для крепления автомобиля	Не указаны установочные размеры для возможно необходимых дополнительных опор под передок автомобиля
	Указано положение наиболее важных основных и дополнительных точек кузова	Недостаточно наглядно представлены положения базовых точек, тип автомобиля, год выпуска, актуальность данных листа контроля
	Приведены указания по поводу измерения параметров амортизаторных стоек	
Монтаж автомобиля	Простота монтажа автомобиля	Неуниверсальное регулирование зажимов
	Надежность крепления автомобиля	
Юстировка, основная настройка	Простота монтажа измерительной системы	Отсутствует возможность самостоятельной проверки прямых углов рамного основания измерительной системы
	Понятная компоновка комплектующих деталей	
	Возможен быстрый монтаж измерительных элементов	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
Процесс измерения	Измерение удобно	Затруднен доступ под основание автомобиля
	Большое число основных и дополнительных комплектующих	Неудовлетворительная точность отчета
	Эргономичная конструкция системы измерения	
Измерение геометрических параметров верха кузова	Определение параметров верха кузова возможно в полном объеме	
	Имеется отдельный специальный лист контроля	
Цена	Соразмерна качеству	

Таблица 3.2 — Результаты испытания Blackhawk P-188 МК2

Критерий испытания	Положительные особенности	Отрицательные особенности
1	2	3
Лист контроля	Четкое указание положения базовых для передка и задка	Неполные текстовые пояснения, мало пиктограмм
	Отдельные листы контроля для автомобиля с демонтированными и не-	Недостаточная наглядность из-за чрезмерного количества размерных

	демонтированными агрегатами	линий
	Наличие указаний по проведению монтажных работ	Недостаточная полнота обозначений
Монтаж автомобиля	С начала и до конца может быть осуществлен одним сотрудником	Неполные данные относительно крепления автомобиля
	Благодаря наличию каретки и подъемника параллелограммного типа могут быть установлены любые автомобили	Монтаж автомобилей повышенной проходимости слишком длителен
Юстировка, основная настройка	Частичная автоматизация процесса основной настройки	При смещении измерительной траверсы необходима корректировка размерных шкал
	Благодаря пневматическому прижиму исключается нарушение основной настройки	При использовании измерительных наконечников нужны дополнительные переходники длиной 25 мм
		Слишком большое количество резьбовых соединений
Процесс измерения	Точное и легкое перемещение измерительных траверс	Измерение параметров основания кузова требует перемонтирования

	Пневматический прижим гарантирует точное и неизменное положение измерительных наконечников	системы (поворот на 180 ⁰) и повторения основной настройки
Измерение геометрических параметров верха кузова	Обширное свободное пространство в области основания кузова	
	Телескопически выдвигаемая измерительная рейка для определения симметрии и сравнительных измерений	
Цена	Соразмерна качеству	

Таблица 3.3 — Результаты испытания Car Bench Autocontrol

Критерий испытания	Положительные особенности	Отрицательные особенности
1	2	3
Лист контроля	Удобное расположение данных и относительная легкость использования несмотря на формат А4	Недостаточное количество точек для автомобиля с немонтированными агрегатами
	Полная информация относительно характеристик автомобилей	Отсутствует информация относительно дополнительных монтажных работ

	Приведены данные по поводу специального крепления	Некоторый разброс результатов контроля измерительной трубой
Монтаж автомобиля	Возможен быстрый монтаж способного к передвижению автомобиля	Отсутствие механического приспособления для вытяжки кузова
		Не могут быть повернуты универсальные зажимы
Юстировка, основная настройка	Жесткая и легкая конструкция рамного основания измерительной системы	Часть базовых точек выполнена в виде продольных пазов
		В некоторых местах слишком тесное пространство между измерительной системой и основанием кузова
		Большая продолжительность монтажа при измерении параметров амортизаторных стоек
Процесс измерения	Гибкость управления расстоянием между измерительными траверсами	Не всегда достоверна информация о размерах адаптеров измерительной системы

Продолжение таблицы 3.3

1	2	3
		Затруднен ход некоторых измерительных гильз
		Большая длительность прикрепления элементов измерительной системы к кузову
Измерение геометрических параметров верха кузова	Телескопически выдвигаемая мерная линейка	Отсутствие информации в листе контроля
		Частое измерение положения общей измерительной системы
		Измерение параметров верха кузова возможно только в ограниченном объеме
Цена	Соразмерна качеству	

Таблица 3.4 — Результаты испытания Car-o-liner

Критерий испытания	Положительные особенности	Отрицательные особенности
1	2	3
Лист контроля	Легко читаемая информация	Отсутствует лист контроля модели Nissan Terrano II с короткой базой
	Содержится вся необходимая для измерения информация	Не приведены данные для определения параметров верха кузова
	Наглядные пиктограммы	

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3
Монтаж автомобиля	Ясный план монтажа	Много резьбовых соединений для фиксирования автомобиля универсальными зажимами
	Легкое изменение положения стенда для правки за счет фиксируемых ходовых колес	
		Отсутствие сдвигаемых в поперечном направлении углублений для колес
Юстировка, основная настройка	Удобное самостоятельно осуществимое выравнивание измерительной системы относительно средних осей автомобиля	Отсутствует возможность закрепления измерительных мостиков на стенде для правки
	Указаны базовые точки	
Процесс измерения	Легкое перемещение измерительных траверс	Неудобный отсчет при измерении параметров амортизаторных стоек
	Ограниченное время измерения	
	Пространство между основанием кузова и измерительной системой достаточно для удобного измерения	Отсутствие некоторых измерительных гильз диаметром 21 мм
Измерение геометрических параметров верха кузова	Возможно определение оси симметрии кузова	Отсутствует указание о размерах
	Телескопически выдвигаемая измерительная линейка	
Цена	Соразмерна качеству	

Заключение

Анализ деятельности станции технического обслуживания показывает невозможность выполнения наиболее сложных и трудоемких работ при кузовном ремонте. Это вызвано недостатком оборудования для проведения сложных работ по устранению перекосов кузова.

Для улучшения функционирования кузовного участка было предложено его модернизировать, для соответствия участка предъявляемым требованиям.

Маркетинговые исследования рынка по обслуживанию легковых автомобилей в г. Бийск показали, что показатель уровня конкурентоспособности модернизируемого участка находится на одном уровне с конкурентами. А также спрос на услуги кузовного ремонта является устойчивым. Поэтому было принято решение о целесообразности модернизации.

Производственный корпус, в котором располагается кузовной участок имеет площадь 2000 м². Производственный корпус обеспечен всеми городскими коммуникациями. Была разработана технологическая планировка модернизируемого участка, с учетом приобретаемого оборудования.

В технологической части дипломного проекта мною разработана схема технологического процесса измерения геометрических параметров кузова с помощью приобретаемого оборудования, с учетом особенностей уже имеющегося оборудования.

В разделе безопасность жизнедеятельности был проведен анализ вредных и опасных производственных факторов, перечислены общие требования техники безопасности на кузовном участке станции технического обслуживания, рассчитано заземляющее устройство оборудования, рассчитано искусственное освещение поста восстановления геометрии, составлена инструкция по охране труда для слесаря на кузовном участке.

При вложении капитальных затрат в размере 646 тыс. руб., годовая прибыль составит 1108 тыс. руб., рентабельность 40 %, срок окупаемости 7 месяцев.

Список использованных источников

1 Гордиенко, В.Н. Ремонт кузовов отечественных автомобилей / В.Н. Гордиенко.— М.: АТЛАС—ПРЕСС, 2006.— 256 с.

2 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Справочник/ С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.— М.: Высшая школа, 2007.— 616 с.

3 Методические рекомендации по основам эксплуатации подвижного состава, технике безопасности и охране труда на автомобильном транспорте. Часть II.— М.: ЦБПТБиПС, 1990.— 153 с.

4 Дамшен, К. Ремонт автомобильных кузовов: Производственно-практическое издание / сокр. пер. с нем. В.С. Турова, под ред. А.Ф. Синельникова.— М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2007.— 240 с.

7 Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91.— М.: ЦБНТИ ГИПАВТОТРАНС, 1991.— 184 с.

6 Напольский, Г.М. Технологическое проектирование АТП и СТО / Г.М. Напольский.— М.:— Транспорт, 1993.— 326 с.

7 Волгин, В.В. Автосервис. Маркетинг и анализ: Практическое пособие / В.В. Волгин.— М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2004.— 436 с.