

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ А.Н. Борисенко
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2017 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

код – наименование направления

«Реконструкция производственно-технической базы дорожной СТО ИП Архипов

А.В. с. Аскиз».

тема

Руководитель

подпись, дата

кан. техн. наук, доцент

должность, ученая степень

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Я.А. Коков

инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Реконструкция производственно-технической базы дорожной СТО ИП Архипов А.В. с. Аскиз».

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Выбор оборудования

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Экологическая безопасность

наименование раздела

подпись, дата

Н.И. Немченко

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

Е.А. Никитина

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по «Реконструкция производственно-технической базы дорожной СТО ИП Архипов А.В. с. Аскиз», содержит расчетно-пояснительную записку 73 страницы текстового документа, 35 использованных источников, 8 листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ДИАГНОСТИКА, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ.

Автором работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления, анализ общей организации технического обслуживания и диагностики электронных систем управления автомобилем, возможности более полного использования производственной базы.

Целью работы явилась разработка мероприятий по реконструкции «производственно-технической базы автосервиса., для чего был проведён технологический расчёт, где было рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов, определены площади и составлена таблица для сравнения фактических и расчетных показателей.

Подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка :

- Стенд для демонтажа и монтажа шин модели АЕ&Т М-100;
- Стенд для балансировки колес модели TS-500;
- Компрессор модели АВ-100/360А;
- Гайковёрт модели RT-5231.

Разработаны технологические карты с использованием нового предложенного оборудования;

Рассчитаны технико-экономические показатели:

- Размер капитальных вложений составил 154 832 руб.;
- Срок окупаемости составил 0,5 года.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	6
1 Исследовательская часть	8
1.1 Характеристика предприятия	8
1.2 Технологическое оборудование и инструмент	10
1.2 Режим работы СТО и численность персонала	11
1.3 Схема организации управления производством	11
1.4 Производственный корпус СТО	15
1.5 Система учета пробегов и технического обслуживания	15
1.6 Оценка конкурентоспособности	16
1.7 Конкурентные преимущества	19
1.8 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте	20
1.9 Предложения по улучшению работы СТО	20
2 Технологический расчет автосервиса	23
2.1 Описание технологического расчета	23
2.2 Обоснование мощности СТО	23
2.3 Исходные данные расчета	25
2.4 Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам	26
2.5 Расчет численности производственных рабочих	27
2.6 Расчет объема вспомогательных работ и численности рабочих	28
2.7 Расчет количества постов	29
2.8 Расчет площадей производственных помещений	30
2.8.1 Расчет площадей зон ТО и ТР	30
2.8.2 Расчет площадей складов	30
2.8.3 Расчет количества вспомогательных постов	31
2.8.4 Расчет площадей вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания	32
2.8.5 Расчет площади вспомогательных и технических помещений	33
2.8.6 Общая производственно-складская площадь	33
2.9. Схема технологического процесса	34
2.10 Сравнение расчетных показателей автосервиса с фактическими	35

3	Выбор технологического оборудования для шиномонтажного участка.....	36
3.1	Технологические карты	47
4	Технико-экономическая оценка.....	50
4.1	Расчет капитальных вложений	50
4.2	Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР	51
4.3	Расчёт показателей экономической эффективности проекта.....	55
5	Экологическая безопасность предприятия	56
5.1	Мероприятия по охране окружающей среды.....	57
5.2	Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	58
5.2.1	Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей	58
5.2.2	Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей	59
5.2.3	Расчет выбросов загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей.....	60
5.4	Обще итоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год.....	63
5.2	Расчет норм образования твердых отходов на предприятии	63
5.2.2	Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами.....	63
5.2.3	Количество отработанных накладок тормозных колодок	64
5.2.4	Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел.....	65
5.2.5	Количество промасленной ветоши.....	66
	Заключение	67
	Список сокращений	69
	Список использованных источников	70

ВВЕДЕНИЕ

В условиях слабого развитых транспортных магистралей и транспортных услуг вообще, как в самом с. Аскиз, так и на территории, прилегающей к нему, так и на дорогах, соединяющих город село с г. Абакан и с периферийными населенными пунктами, роль личного автомобильного транспорта возрастает значительно. Особенности уклада жизни в Хакасии делают насущной необходимостью частые поездки за город, а также в пределах села, имеющего географически значительную протяженность основной транспортной магистрали.

С приобретением автомобиля у владельца появляется не только предмет особой гордости и средство передвижения, но и постоянная статья расходов, причем эти расходы не ограничиваются тратами на бензин, а предполагают весомые финансовые вливания на поддержание автомобиля в рабочем состоянии. И чем старше становится автомобиль, тем больше финансовых вложений он требует.

Поэтому техническое состояние автомобиля в процессе эксплуатации требует своевременное техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Технические требования для автомобилей за последние 10 лет сильно выросли. Затраты на техническое обслуживание автомобилей очень велики и составляют примерно около 81% от всех затрат. Своевременное и высококачественное проведение всех работ увеличивает срок эксплуатации агрегатов без капитального ремонта.

Для выполнения поставленных задач необходимо широко использовать средства технической диагностики, максимально механизировать производственные участки и цеха технического обслуживания автомобилей. Выявленные недостатки, факторы и закономерности изменений технического состояния автомобилей позволяет правильно организовать работы по повышению надежности и долговечности отдельных узлов и агрегатов автомобиля путем своевременного технического обслуживания.

Предлагаемая дипломная работа рассматривает план развития станции технического обслуживания автомобилей, занимающейся обслуживанием автомобилей как села Аскиз так и проходящих по автодороге рядом с селом.

Проектом предполагается расширение спектра услуг для ремонта и обслуживания автомобилей путем создания дополнительных производственных мощностей.

Предполагается что при расширении и внедрении оборудования в деятельность действующего предприятия его производственная мощность, технический уровень и технико-экономические показатели должны увеличиться в более короткие сроки и с меньшими удельными затратами.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

Станция технического обслуживания находится в селе Аскиз на 126 километре Аскизского тракта.

Руководитель автосервиса индивидуальный предприниматель Архипов А.В.

Станция действует на основании свидетельства индивидуального предпринимателя № 306190126200043 от 25.10.2010г. ИП Архипов А.В. и договора аренды не жилого помещения № 27 от 31.11.2010г. Арендодатель Тарасенко Татьяна Владимировна ЕГРИП 304190106400083 сер. 19 № 0185030 от 04.03.2008 г.

Теплоснабжение помещений осуществляется собственной котельной.

Электроснабжение предприятия осуществляется от сельских электросетей, принадлежащих «ХакасЭнерго».

Производственная зона разделена на 2 отделения: общее ремонтное, где производятся работы по ремонту автомобилей и пост по ремонту и обслуживанию ходовой части и развал-схождения. На территории СТО организована стоянка, на стоянке находятся автомобили, которые уже прошли обслуживание и ожидающие ремонта.

На предприятии осуществляется техническое обслуживание и ремонт автомобилей российского и импортного производства.

Задачей является оказание услуг по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта. Целью является получение прибыли за осуществляемые услуги.

На предприятии имеется магазин для расходных автозапчастей, цех для ремонта автомобиля со смотровой канавой.

Перечень выполняемых работ:

- регулировка (профилактика) и мелкий ремонт двигателей автомобилей;
- ремонт ходовой части автомобилей;
- ремонт электрических систем автомобилей;
- регулировка развала-схождения.

Специалисты сервиса всегда готовы проконсультировать клиента по всем вопросам, связанным ремонтом автомобиля, а также грамотно оценить реальную сложность, определить фактическую стоимость ремонта.

На СТО принята сдельная форма оплаты труда. Данная система создаёт большую материальную заинтересованность рабочих, так как сумма заработной платы рабочих за месяц зависит от качества и количества работ, и составляет 40% от выполненных услуг.

Количество обслуживаний на СТО по классам автомобилей за 2014 – 2016 г.г. представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Количество обслуживаний на СТО по группам автомобилей ТО и ТР за 2014 – 2016 г.г.

Группа	Количество обслуживаний по ТО и ТР, шт.		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Особо малого класса	105	121	137
Малого класса	125	159	168
Среднего класса	81	101	112
Итого	311	381	417

Стоимость оказываемых услуг представлена в таблице 1.2

Таблица 1.2– Стоимость оказываемых услуг

Наименование услуг	Стоимость, руб.
1	2
Двигатель	
Капитальный ремонт двигателя	от 12000
Замена прокладки под головкой блока цилиндров	от 2000
Замена колец	от 5000
Замена сальников клапанов	от 1000
Регулировка клапанов	от 1000
Замена ремня ГРМ	от 1200
Замена лобовых сальников	1500-3000
Навесное оборудование двигателя	
Замена водяного насоса	от 1200
Замена подушек двигателя	от 500
Замена термостата	от 400
Замена турбины	от 850
Замена свечей накаливания	от 300
Замена шланга гидроусилителя	от 450
Замена стартера	от 500
Замена колец глушителя	от 200

Окончание таблицы 1.2

1	2
Коробка переключения передач	
Снятие и установка КПП	от 2500
Замена привода	от 250
Замена гранаты привода	от 450
Замена крестовины	от 350
Экспресс обслуживание	
Замена масла в двигателе	100-150
Замена масла в коробки переключения передач	от 400
Замена масла в редукторе	200
Замена антифриза	400
Замена топливного насоса, фильтра	от 600
Замена топливного фильтра	300
Слесарные работы	500
Осмотр автомобиля	200
Впрыск	
Снятие-установка топливной рейки	от 300
Ультразвуковая чистка 4-х форсунок	1000
Ультразвуковая чистка 6-ти форсунок	1500
Чистка дроссельной заслонки	от 450
Компьютерная диагностика	600
Подвеска	
Замена переднего амортизатора	от 450
Замена заднего амортизатора	от 200
Снятие-установка рулевой рейки	от 1500
Замена рычага, сайлентблока рычага	от 400
Замена шаровой опоры, тяги	от 200
Замена подшипника ступицы	от 1500
Замена ступицы	от 800
Замена передних тормозных колодок	от 300
Замена задних тормозных колодок	от 500
Замена сальника полуоси, привода	от 800
Замена тормозного шланга	от 250

1.2 Технологическое оборудование и инструмент

Перечень основного технологического оборудования, инструмента и производственной тары представлен в таблицах 1.3.

Таблица 1.3 – Технологическое оборудование

Наименование	Модель	Количество, шт.	Состояние
1	2	3	4
Домкрат подкатной гидравлический	DE2	1	Удовлетворительное
Вертикально-сверлильный станок	ГАРО-1	1	Удовлетворительное
Электродный сварочный аппарат	ЭУ-21	1	Удовлетворительное
Сварочный полуавтомат	СПА-4578	1	Удовлетворительное

Окончание таблицы 1.3

1	2	3	4
Тиски	Т-2	1	Удовлетворительное
Слесарный верстак	-	1	Удовлетворительное
Стенд для ремонта двигателей	-	1	Удовлетворительное
Шкаф для хранения инструмента	-	2	Удовлетворительное
Пресс	Sht-urm-2	1	Удовлетворительное
Подъемник автомобилей	GF/87-2	1	Удовлетворительное
Набор автомобильных ключей и головок	Ермак-247	1	Удовлетворительное
Дрель ручная электрическая	Bosh-214	1	Удовлетворительное
Машинка углошлифовальная	Bosh-QW8	1	Удовлетворительное

1.2 Режим работы СТО и численность персонала

Автосервис работает 305 дней в году. Работа производится в одну смену. Продолжительность смены составляет 12 часов.

Режим работы с 8.00 до 18.00 часов с перерывом на обед с 13.00 до 14.00 часов. Режим работы – 6-и дневная рабочая неделя.

Заработная плата начисляется рабочему персоналу по сдельно-премиальной форме. Заработная плата складывается из двух частей: сдельный заработок за произведенную работу и премии за достижение количественных и качественных показателей. В качестве показателей премирования рабочих-сдельщиков могут быть установлены – качество оказываемых услуг, рост производительности труда, сдача продукции по первому предъявлению и другое.

Численность персонала включая директора 6 человек.

Средняя заработная плата составляет 25-30 тысяч рублей.

За весь производственный процесс а также правильную организацию и проведение ТО и ремонта, диагностики автомобилей, несет ответственность мастер СТО. А за качество самого обслуживания и ремонта отвечают производственные рабочие.

1.3 Схема организации управления производством

Управление производством ТО и ремонта заключается в использовании методов поддержания и восстановления рабочего ресурса, агрегатов, узлов, деталей, т. е. обеспечения работоспособности автомобиля.

Управление начинается с получения и обработки информации о техническом состоянии автомобиля, извлекаемой из заявки заказчика, описи работ в заказе-наряде и потребных для их выполнения запасных частей и материалов. На основе полученной информации принимаются решения о движении автомобиля по производственным участкам или реализуется стандартный маршрут: прием автомобиля, мойка или ремонт, выдача. Управление производством представляет собой процесс, позволяющий преобразовать информацию, поступающую на СТО, в целенаправленные действия работников СТО, переводящие потенциальные возможности СТО в реальное состояние по подготовке автомобиля, находящегося в неисправном (исходном) положении, в первоначальное — рабочее положение (технически исправное состояние).

Каждый из рассмотренных этапов управления производством на СТО: получение и обработка информации, принятие управляющих решений, доведение решения до исполнителя, реализация заказа обеспечивают полное и своевременное выполнение ТО и ремонта автомобиля.

Выполнение работ по ТО и ремонту на станции относится к индивидуальному методу производства с использованием готовых запасных частей или восстановленных деталей. Работы организованы здесь на универсальных и специализированных рабочих постах, размещенных на соответствующих производственных участках. Техническое состояние прибывающих автомобилей в большинстве случаев определяется только при их приеме.

Организационная структура СТО состоит из управляющей (персонал управления) и управляемой (основное производство) частей. В рамках этой структуры процесс управления ТО и ремонтом автомобилей является непрерывной последовательностью действий, направленных на достижение основной цели работы станции — обслуживание планируемого количества автомобилей при обеспечении требуемого качества ремонта.

Схема организации работы СТО представлена на рисунке 1.1 и состоит из соподчиняющих связей между основными производственными подразделениями.

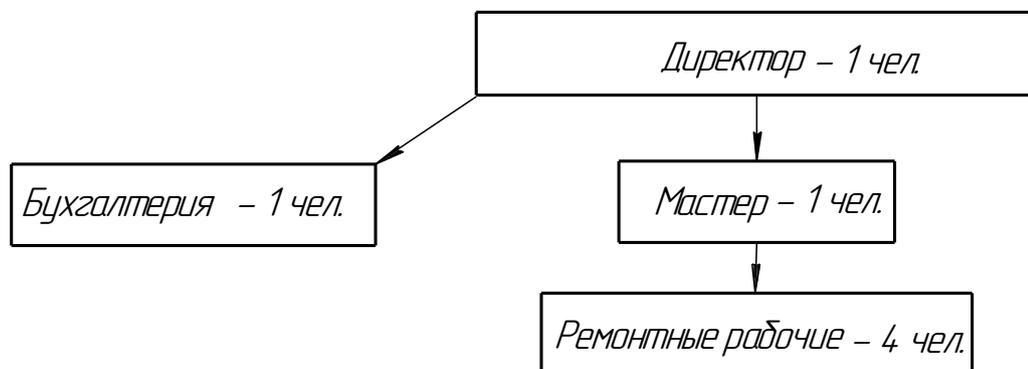


Рисунок 1.1 – Схема организации управления производством

Директором СТО является индивидуальный предприниматель, он принимает решение и обеспечивает прохождение информации в управляемую часть производства.

Директор разрабатывает планы и мероприятия по повышению развития технологии производственных процессов, организует и контролирует их выполнение. Разрабатывает и проводит мероприятия по охране труда и технике безопасности, изучает причины производственного травматизма и принимает меры по их устранению. Проводит техническую учебу по подготовке кадров и повышения квалификации рабочих. Организует изобретательскую и рационализаторскую работу и предложений на СТО.

Мастер осуществляет контроль за содержанием в технически исправном состоянии здание СТО, а также обслуживание и ремонт производственно-технического оборудования, инструментальной оснастки и контроль за обеспечением правильного их использования, обеспечивает производство работой слесарей.

Мастер осуществляет управление работой всего персонала производственных участков, а также имеющимися ресурсами материалов, запчастей и площадей с целью рационального использования.

Мастер осуществляет приемку, распределения и выдачу автомобилей. Приемка включает внешний осмотр автомобилей и запись о выявленных кузовных дефектов, разбитых стекол и подобного. Кроме этого проводится опись находящихся в автомобиле имущества владельца. Распределение по постам проводится в соответствии с заказ-нарядом и заявке от клиентов и наличием свободных постов.

Выдача автомобилей проводится согласно выполненным работам и описи имущества в заказ-наряде.

Ремонтные рабочие выполняют непосредственно работы связанные с ТО и Р.

После ТО и ремонта автомобиль принимает мастер, проводит проверку качества выполненной работы, делает соответствующие выводы, которые заносит в книгу учета технического обслуживания техники.

На выполненные работы по ТО и ремонту установлены сроки гарантии. СТО безвозмездно устраняет дефекты, выявленные в течение гарантийных сроков, при соблюдении заказчиком требований по эксплуатации и уходу за автомобилем.

1.6 Оценка конкурентоспособности

В таблицах 1.4 и 1.5 представлены показатели и характеристики, по которым оценивалась конкурентоспособность 3-х СТО работающих в селе Аскиз:

1. «СТО» ИП Архипов А.В – 126 км. Аскизского тракта.
2. ООО «Автосервис» – ул. Победы, стр. 88;
3. «СТО ИП Игнатъев В.А.» – ул. Советская, стр. 11а;

Таблица 1.4 – Первоначальный анализ работы конкурентов

Показатели	Конкуренты		
	1	2	3
Марки и модели обслуживаемых автомобилей	легковые	легковые	легковые
Стоимость нормо-часа	560	500	850
Формы оказания услуг	договорная	договорная	договорная гарантия
Качество услуг и запасных частей	высокое/среднее	среднее/низкое	низкое/низкое
Культура обслуживания	есть	нет	есть
Режим работы	С 8-18 часов, выходной – Вс.	С 9-18 часов, без выходной – СБ., Вс.	С 10-20 часов, выходной - Вс.
Цены	низкие	средние	средние
Технологический уровень сервиса	высокий	средний	высокий
Квалификация кадров	1-специалист 1-начальник	1-специалист 1-начальник	1-специалист
Наличие условий для клиентов	есть	нет	есть
Время доставки зап. частей и материалов	нет	нет	В течении 30 дней без наличия на складе
Гарантии	есть	есть	есть
Время ожидания клиента	по нормо-часу	по нормо-часу	1 день 3-6 часов
Наличие электронной базы клиентов	есть	нет	есть
Эстетика, дизайн, реклама	средний	средний/низкий	средний
Метод работы с клиентами (уровень приема заказа, уровень переговоров, консультаций)	высокий	средний	средний
Доверия СТО и персоналу	высокое/среднее	высокое/среднее	высокое/среднее

Таблица 1.5 – Первоначальный анализ работы конкурентов

Характеристика предприятия	1	2	3
Финансы:			
потребительский кредит	1	3	5
затраты на обеспечение услуг автосервиса	1	3	5
торговая деятельность	1	2	5
торговля автомобилями	-	-	-
оказание услуг по ТО и ТР	1	2	4
отношение основного и оборотного капитала	1	3	5
доходы одного работника	2	3	4
Производство:			
качество услуг и запасных частей	1	3	4
использование производственных мощностей	1	3	5
использование производственных мощностей	1	2	4
культура обслуживания	1	3	5
использование территории СТО	2	3	4
производительность труда	1	4	5
уровень запасов запасных частей по номенклатуре	2	3	5
система обеспечения запасных частей	3	3	5
объем продаж на одного работника	3	4	5
объем продаж на 1 м ² торговой площади	2	3	4
объем продуктивных часов на 1 работника	1	3	5
средний срок службы оборудования	3	2	4
режим работы СТО и его соответствие относительно режима спроса	1	3	5
соответствие предложения СТО спросу на услуги			
соответствие имеющегося оборудования относительной потребности в нем	3	2	3
система организации и управления			
удельный вес основных работников в общем числе работающих	1	2	3
уровень контроля качества и реагирование системы на отклонение от этого уровня	1	3	4
	3	2	3
Маркетинг:			
степень знания на СТО своих клиентов и их потребностей			
степень знания на СТО своих конкурентов, их возможностей и перспектив развития	2	1	3
производственные возможности СТО и перспективы их развития	1	2	4
соответствие услуг СТО по номенклатуре и качеству потребностям клиентов	2	2	
	1	2	4
какой имидж имеет СТО с точки зрения клиентов	1	3	4
как воспринимаются клиентами цены на услуги и запасные части	3	2	4
режим работы СТО отвечает реальному режиму спроса	4	4	4
предлагает ли СТО услуги, ради которых клиенты идут отовсюду,	3	3	4
имеются ли специалисты, ради которых клиенты едут	2	2	4

Окончание таблицы 1.5

Характеристика предприятия	1	2	3
Реклама:			
полнота видов рекламы: имиджевая, информационная наличие у фирмы своего стиля	2	2	2
уровень обслуживания клиентов	1	1	1
число постоянных клиентов (имеется ли их картотека) и их удельный вес в общем количестве клиентов	2	2	2
уровень "сервисных" характеристик персонала	2	2	2
степень учета в целевой политике поведения конкурентов и реакцию клиентов	3	3	3
наличие ориентированной на интересы клиентов системы стимулирования персонала	2	2	2
наличие ориентированной на интересы клиентов системы стимулирования персонала	4	3	4
Местонахождение СТО:			
расстояние, которое вынужден преодолеть клиент, чтобы доехать до СТО	4	3	2
привлекательность для клиента местонахождения СТО	3	3	4
наличие развитой инфраструктуры (кафе, магазин)	-	-	-
удобство подъезда в СТО транспортом общего пользования	3	2	5
наличие оборудованных стоянок на случай их необходимости	3	2	3
наличие места для парковки	1	3	4
создание условий клиенту, который оставил автомобиль на СТО (комната ожидания)	1	1	5
Итого	88	115	170

Цифры в столбцах соответствуют следующим условным оценкам предприятия:

1. Явный лидер; лучше, чем у других;
2. Выше среднего уровня; показатель деятельности достаточно хороший и стабильный;
3. Средний уровень; стабильное положение на рынке; показатели отвечают стандартам в отрасли;
4. Невысокий уровень; необходимо предпринять меры по укреплению позиций на рынке; нечему радоваться; наблюдается ухудшение показателей производственной деятельности;
5. Положение слишком тревожное; позиции на рынке надо решительно улучшить: предприятие попало в кризисную ситуацию.

По таблице 1.4: исходя из результатов данной таблицы, можно сделать вывод, достаточно конкурентоспособным является ООО «Автосервис» с 115 баллами, так

как по всем показателям у него наблюдаются высокие оценки и исходя из результатов данной таблицы, можно сделать вывод, что явным лидером по критериям является «СТО ИП Архипов А.В.», набравший 88 баллов.

1.7 Конкурентные преимущества

Рассматривая конкурентную среду фирмы, необходимо отметить, что в городе существует достаточно большое количество предприятий, реализующих сервисные услуги автовладельцам. При условии мобильности предмета услуг расположение этих предприятий не играет определяющей роли в выборе такого предприятия.

Поэтому повысить конкурентное положение станции может лишь высокое качество обслуживания клиентов и лучшая цена. Потребитель платит всегда какую-то цену, но он не всегда ищет самую низкую, он ищет качественный сервис за лучшую цену.

Немаловажное значение имеет расположение сервиса, он вполне вправе рассчитывать как на клиентов своего района так и на проезжающие по автодороге следую транзитом.

Качество обслуживания клиентуры заключается в удовлетворении ее потребностей и создании таких психологических, физических и эстетических условий, при которых у клиента возникает и остается доверие к персоналу станции. Оно оценивается двумя показателями: уровнем удовлетворенности клиентов и удельным весом постоянных клиентов. Уровень удовлетворенности клиентов — это отношение количества удовлетворенных клиентов к общему числу обслуженных. Удовлетворенные клиенты — те, кто по окончании обслуживания остался доволен результатами выполненных работ и отношением к ним. Постоянные клиенты — те, кто повторно обращается на СТО, например не менее двух раз в течение года, или постоянно пользуется услугами СТО.

На данной СТО обслуживание сводится к тому, что при обращении клиента на станцию он получает то, на что вправе рассчитывать: уважение, внимательное

отношение, адекватную реакцию на разумные потребности, соответствующие условия.

1.8 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте

На СТО большое внимание уделяется вопросам охраны труда и технике безопасности.

На участках, зонах ТО и ремонта применяются различные стенды, приборы, верстаки, съемники, подъемно-транспортное оборудование. Это обеспечивает механизацию труда рабочих, что способствует увеличению производительности труда, а также и риск травматизма.

На предприятии за технику безопасности и производственную санитарную отвечает директор. Созданы такие условия, при которых полностью обеспечивается безопасность труда и заблаговременно устраняются причины, где могли повлечь за собой несчастные случаи и профессиональные заболевания.

Помещение для обслуживания и ремонта автомобилей имеет отопление, освещение и вентиляцию, соответствующие санитарно-техническим нормам для производственных помещений.

Посты обслуживания ТО и ремонта оборудованы специальными шлангами, и для отвода отработавших газов из выпускной трубы глушителя наружу, при помощи встроенного вытяжного двигателя, смонтированного на верхней части здания. Смотровая канава снабжена ребордами, предохраняющими автомобиль от падения при въезде и выезде с поста обслуживания.

При постановке автомобиля на пост обслуживания ТО и ремонта вывешивается на видном месте табличка, предупреждающая о том, что под автомобилем производится работа.

1.9 Предложения по улучшению работы СТО

Для оказания услуг высокого качества совершенно необходим соответствующего качества товар, то есть то, что устанавливается на автомобили. Поэтому при

формировании товарного ассортимента надо придерживаться следующей стратегии.

Основной упор необходимо сделать на товары, позиционирующиеся в средней и высокой ценовых категориях, т.к. они заведомо обладают соответствующим набором потребительских качеств.

Среди этих товаров следует выбрать лучшие по соотношению цена-качество, по рекламной поддержке в центральных СМИ, известные широкому кругу потребителей.

Не следует создавать больших товарных запасов. Лучше придерживаться плановой системы поставок небольшими партиями точно вовремя. Это позволит экономить финансовые ресурсы и быстро отслеживать появление новинок.

Привлекать товары на консигнацию от сторонних фирм, руководствуясь вышеописанными принципами.

Услуги

Всеми возможными способами поддерживать высокое качество услуг.

Приложить усилия по переводу некоторых существующих услуг в категорию «звезд», открытию новых для предприятия видов деятельности, которые укладываются в общий профиль работы предприятия.

Предприятие перед клиентом представляет мастер, он же продавец услуг предприятия и соответствующих товаров. Требования к нему весьма высоки. Помимо образованности и коммуникативности самым важным является его опыт и профессионализм в области автосервиса и всего, что с ним связано. Лучший вариант – это когда менеджер сам прошел путь от начинающего автослесаря до мастера-установщика высокого класса и везде добился успеха.

Такой менеджер всегда готов ответить на любой вопрос клиента и предложить ему наиболее подходящий комплекс услуг. Он же способен грамотно планировать работу предприятия, что оборачивается высокой эффективностью работ и соответственно, доходами.

Процесс продажи услуги растянут по времени. Заканчивается он в момент передачи автомобиля клиенту после окончания работ. Обычно это делают мастера-установщики, которые с этим автомобилем работали. Поэтому к ним тоже должны

предъявляться достаточно высокие требования (технические знания, правильная речь, опрятный внешний вид и т.д.).

Реклама и имидж

Основным направлением рекламной кампании для нашего предприятия должно быть поддержание имиджа предприятия, как оказывающего высококачественные услуги по дооборудованию автомобилей.

Рекламные носители:

- самая эффективная реклама – отзывы довольных клиентов. У любого автомобилиста есть друзья-автомобилисты и друзья друзей. Несколько положительных отзывов от разных источников толкают человека обратиться именно к нам. Эта реклама не требует денежных вложений, но и она же самая трудноподдерживаемая – один негативный отзыв губит десятки положительных;
- второй по эффективности – радио и телевидение. Потенциально очень интересны, но цены для наших объемов производства очень высоки и затраты не окупаются. Тем не менее иногда можно позволить себе рекламу на радио для поддержания имиджа успешного предприятия.

СТО выполняет целый спектр работ по ремонту, обслуживанию и диагностике автомобилей.

На данном автосервисе присутствуют такие недостатки как: недостаточность оборудования, недостаточность механизации работ, отсутствие технологической документации. Нерациональное использование площади существующих сооружений. Соответственно многие виды работ просто нельзя проводить на данном автосервисе, хотя размеры помещения позволяют установку дополнительного оборудования.

Темой дипломной работы предлагается реконструкция производственно-технической базы автосервиса, предлагается расширить спектр услуг автосервиса, помимо ремонта и обслуживания оказывать услуги по шиномонтажу, для чего необходимо оснащение поста ТР шиномонтажным оборудованием.

2 Технологический расчет автосервиса

2.1 Описание технологического расчета

Отличительной особенностью технологического расчета автосервиса от автотранспортного предприятия является то, что заезды автомобилей на автосервисе для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер. В технологическом расчете автосервиса производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью станции обслуживания. Для городских автосервисов производственная программа характеризуется числом комплексно обслуживаемых автомобилей в год. Производственная программа является основным показателем для расчета годовых объемов работ, на основе которых определяется численность рабочих, число постов и автомобиле-мест для ТО, ТР и хранения, площади производственных, складских, административно – бытовых и других помещений.

Исходными данными для расчета дорожного СТО являются:

- число заездов автомобилей на СТО в сутки;
- число рабочих дней в году;
- средняя разовая трудоемкость работ одного заезда автомобиля на станцию.

Режим работы СТО определяется числом дней в году работы автосервиса и продолжительностью рабочего дня. Режим должен выбираться исходя из наиболее полного удовлетворения потребностей населения в услугах по ТО и ТР.

2.2 Обоснование мощности СТО

В настоящее время, как производственную мощность, так и размер станции обслуживания принято оценивать одним показателем – числом рабочих постов, расчет ведется по формуле

$$X = \frac{T_{\Gamma} \cdot \varphi}{\Phi_n \cdot P_{cp}}, \quad (2.1)$$

где T_{Γ} – годовой объем постовых работ, чел.·час.;

φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на автосервисе в различные времена года и дни недели, $\varphi = 1,1-1,3$;

Φ_n – годовой фонд времени поста, час.;

P_{cp} – среднее число рабочих на посту чел.

Годовой объем работ для дорожных СТО определяется по формуле

$$T_{\Gamma} = N_c \cdot D_{\text{раб}} \cdot t_{\text{ср}}, \quad (2.2)$$

где N_c – число заездов автомобилей в сутки, обслуживаемых на СТО;

$D_{\text{раб}}$ – число рабочих дней в году на СТО;

$t_{\text{ср}}$ – средняя разовая трудоемкость работ одного заезда на СТО представлена в таблице 2.2, чел.·час.

Общее число заездов всех автомобилей в сутки на СТО определяется в зависимости от интенсивности движения на дорожном участке, где проектируется СТО в наиболее напряженный месяц года:

$$N_c = I_d \cdot p / 100, \quad (2.3)$$

где I_d – интенсивность движения на автомобильной дороге, авт./сут. (выбирается по табл.2.1);

p – частота заезда в процентах от интенсивности движения.

Частота схода автомобилей с дороги зависит от многих причин (ТО, ТР, заправка топливом, отдых, питание и прочее) и носит вероятностный характер. В результате анализа материалов наблюдений и отчетных данных действующих дорожных СТО, а также изучения зарубежных материалов выявлены средние показатели, характеризующие сход автомобилей с дороги.

Таблица 2.1 – Интенсивность движения на автомобильной дороге

Класс автомобиля	Автомагистраль	Скоростная дорога	Дорога обычного типа			
			II	III	IV	V
Категория	Ia	Iб				
Фактическая интенсивность, авт./сут.	>7000	>7000	3000-7000	1000-3000	200-1000	<200
Расчетная скорость движения, км/ч.	150	120	120	100	80	60
Количество полос, шт.	4-6	4-6	2	2	2	1

Частота заезда p в процентах от интенсивности движения (для легковых автомобилей 4/5,5, для грузовых и автобусов - 0,4/0,6). В числителе - частота (%) заездов на ТО и ТР, в знаменателе - на посты уборочно-моечных работ.

Итак число заездов автомобилей в сутки считается как

$$N_c = 200 \cdot 4 / 100 = 8 \text{ авт.} \cdot \text{сут.}$$

Одним из главнейших факторов, определяющих мощность станций обслуживания, является число и состав автомобилей по моделям, находящимся в зоне обслуживания проектируемой станции.

На основе расчетного числа рабочих постов производится технико-экономическое обоснование, в результате которого определяется целесообразность проектирования универсальной или специализированной станции обслуживания.

2.3 Исходные данные расчета

Для расчета производственной программы станции технического контроля необходимы следующие данные:

Число заездов автомобилей в сутки $N_c = 8$ авт. · сут.

Число рабочих дней в году – 305 (шестидневная рабочая неделя).

В таблице 2.2 представлены нормативы удельной трудоемкости для дорожных СТО.

Таблица 2.2 – Нормативы удельной трудоемкости для дорожных СТО

Тип подвижного состава	Нормативы трудоемкости, чел. час. (разовая на 1 заезд)		
	ТО и ТР	мойка и уборка	приемка и вы- дача
Автомобили легковые всех классов	2	0,2	0,2
Автомобили грузовые и автобусы	2,8	0,25	0,3

Годовой объем работ дорожных станций определяется по формуле

$$T_{г} = N_{с} \cdot D_{раб} \cdot t_{ср}, \quad (2.4)$$

где $N_{с}$ – число заездов автомобилей в сутки, обслуживаемых на СТО;

$D_{раб}$ – число рабочих дней в году на СТО $D_{раб} = 305$ дн.;

$t_{ср}$ – средняя разовая трудоемкость работ одного заезда на СТО представлена в таблице 2.2, чел.·час.

$$T_{г} = 8 \cdot 305 \cdot 2,2 = 5368 \text{ чел.} \cdot \text{час.}$$

2.4 Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Распределение годовых объемов работ по их видам приведено в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Вид технического воздействия и работ	Годовой объем работ	
	%	чел.·час.
Диагностические	6	322
Техническое обслуживание	35	1879
Смазочные	5	268
Регулировочные по установке углов передних колес	10	537
Ремонт и регулировка тормозов	10	537
Электротехнические	5	268
По приборам системы питания	5	268
Аккумуляторные	1	54
Шиномонтажные работы	7	376
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	859
Итого по постам	100	5368

2.5 Расчет численности производственных рабочих

Технологически необходимое число рабочих P_T и штатное $P_{шт}$ определяется по формулам

$$P_T = T_{Gi} / \Phi_T, \quad (2.5)$$

$$P_{шт} = T_{Gi} / \Phi_{шт}, \quad (2.6)$$

где T_{Gi} – годовой объем работ по зоне ТО, ТР или участку, чел.·час.;

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, час.;

$\Phi_{шт}$ – годовой фонд времени штатного рабочего, час.

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе определяются по формуле

$$\Phi_T = D_p \cdot C \cdot T_{см} \cdot \eta, \quad (2.7)$$

где D_p – продолжительность смены, час.;

C – количество смен;

$T_{см}$ – время работы смены, час;

η – коэффициент корректировки, $\eta = 0,85-0,95$.

Годовой фонд времени штатного рабочего определяются по формуле

$$\Phi_{шт} = \Phi_T - 8 \cdot (D_{от} + D_{уп}), \quad (2.8)$$

где $D_{от}$, $D_{уп}$ – соответственно количество дней отпуска и дней пропуска работы по уважительным причинам, дн.

Результаты расчета численности производственных рабочих приводятся в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Расчет численности производственных рабочих

Виды работ	$T_{Гі}$, чел.·час.	P_T , чел.		$P_{Ш}$, чел.	
		расчет	принято	расчет	принято
Диагностические	322	0,19	1	0,21	1
Техническое обслуживание	1879	1,11		1,25	
Смазочные	268	0,16	1	0,18	1
Регулировочные по установке углов передних колес	537	0,32		0,36	
Ремонт и регулировка тормозов	537	0,32		0,36	
Электротехнические	268	0,16		0,18	
По приборам системы питания	268	0,16	1	0,18	1
Аккумуляторные	54	0,03		0,04	
Шиномонтажные работы	376	0,22		0,25	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	859	0,51		0,57	
Итого	5368	3,18	3	3,48	3

2.6 Расчет объема вспомогательных работ и численности рабочих

К вспомогательным работам относятся работы по ремонту и обслуживанию оборудования. Объем вспомогательных работ определяется формулой

$$T_{всп} = T_{ТОИ} \cdot \quad (2.9)$$

Объем вспомогательных работ составляет 10 % от общего объема работ

$$T_{всп} = 5368 \cdot 0,1 = 536,8 \text{ чел.} \cdot \text{час.}$$

Работы по самообслуживанию выполняет штатный персонал зоны ТО и ТР.

2.7 Расчет количества постов

Количество постов определяется из выражения

$$X = (T_{ТОиТР} \cdot \varphi \cdot K_{пост}) / (\Phi_n \cdot P_{ср}), \quad (2.10)$$

где $T_{ТОиТР}$ – годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел.·час.;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей;

Φ_n – годовой фонд рабочего времени поста, час.;

$P_{ср}$ – среднее число рабочих одновременно работающих на одном посту, чел.

Результаты расчета численности производственных рабочих и постов приводятся в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Количество постов

Наименование поста	T_p , чел.·час.	φ	Φ_p , час.	$P_{ср}$, чел.	Число постов, шт.	
					расчетное	принятое
Диагностический	322	1,15	2253	1	0,16	1
ТО	1879	1,15	2253		0,96	
ТР (постовые работы)						
Смазочные	268	1,15	2253	1	0,14	1
Регулировочные по установке уг-	537	1,1	2253		0,27	
Ремонт и регулировка тормозов	537	1,15	2253		0,27	
Электротехнические	268	1,15	2253		0,14	
По приборам системы питания	268	1,15	2253	1	0,14	1
Аккумуляторные	54	1,15	2253		0,03	
Шиномонтажные работы	376	1,15	2253		0,19	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	859	1,15	2253		0,44	
Итого	5368	1,15	2253	3	2,75	3

2.8 Расчет площадей производственных помещений

2.8.1 Расчет площадей зон ТО и ТР

Площадь зон определяется формулой

$$F_{Ai} = f_A \cdot X_{Ai} \cdot k_n, \quad (2.11)$$

где f_A – площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, м²;

X_{Ai} – число постов;

k_n – коэффициент плотности расстановки постов.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Площадь зон ТО и ТР

Наименование поста	$f_A, \text{м}^2$	$X_{Ai}, \text{шт.}$	k_n	$F_{Ai}, \text{м}^2$
Диагностический	7	1	4	28
ТО	7			
ТР (постовые работы)				
Смазочные	7	1	4	28
Регулировочные по установке углов передних	7			
Ремонт и регулировка тормозов	7			
Электротехнические	7			
По приборам системы питания	7	1	4	28
Аккумуляторные	7			
Шиномонтажные работы	7			
Ремонт узлов, систем и агрегатов	7			
Итого	-	3	-	84

Мойка автомобилей на СТО не производится.

2.8.2 Расчет площадей складов

Для дорожных автосервисов площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомо-

билей: для склада запасных частей – 32 м², агрегатов и узлов – 12 м², эксплуатационных материалов – 6 м², шин – 8 м², лакокрасочных материалов и химикатов – 4 м², смазочных материалов – 6, кислорода и углекислого газа – 4 м².

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, принимается из расчета 1,6 м² на один рабочий пост.

Результаты расчета приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Площади складов

Наименование склада	Площадь склада, м ²	
Запасные части	12,4	20,8
Агрегаты и узлы	8,4	
Эксплуатационные материалы	4,2	8,4
Смазочные материалы	4,2	
Кладовая для хранения автопринадлежностей	3,8	
Итого	33	

2.8.3 Расчет количества вспомогательных постов

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, подготовки и сушки на окрасочном участке).

Число постов на участке приемки-выдачи автомобилей X_{np} определяется в зависимости от числа заездов автомобилей на СТО N_C и времени приемки автомобилей T_{np} и рассчитывается по формуле

$$X_{np} = \frac{N_{СТО} \cdot \varphi}{D_{рГ} \cdot T_{np} \cdot A_{np}}, \quad (2.12)$$

где φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей, $\varphi = 1,1-1,5$;

$D_{рГ}$ – дни работы СТО в году, $D_{рГ} = 305$;

T_{np} – суточная продолжительность работы участка приемки – выдачи автомобилей, час.;

A_{np} – пропускная способность поста приемки-выдачи.

Принимаем один пост приемки-выдачи.

Автомобиле места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты или ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов.

Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках автосервиса составляет 0,5 на один рабочий пост

$$X_{\text{моТОиД}} = 1 \cdot 0,5 = 0,5,$$

$$X_{\text{моТР}} = 2 \cdot 0,5 = 1.$$

Распределение вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания сведено в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Распределение постов по производственным участкам

Посты	Количество постов	Вспомогательные посты	Автомобиле-места ожидания
Приема и выдачи	–	1	–
Диагностирования и ТО	1	–	1
ТР	2	–	1
Итого	3	1	2

2.8.4 Расчет площадей вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания

Площадь зон F_{Ai} определяется формулой

$$F_{Ai} = f_A \cdot X_{Ai} \cdot k_n, \quad (2.13)$$

где f_A – площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, м²;

X_{Ai} – число постов, шт.;

k_n – коэффициент плотности расстановки постов.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Площадь вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания

Вспомогательные посты				
Наименование поста	$f_A, \text{м}^2$	X_{Ai}	k_n	$F_{Ai}, \text{м}^2$
Приемки и выдачи автомобиля	8	0	1,5	0
Автомобиле-места ожидания				
ТО и диагностики	7	1	1,5	10,5
ТР	7	2	1,5	21
Итого				31,5

2.8.5 Расчет площади вспомогательных и технических помещений

Площади вспомогательных и технических помещений принимаем соответственно в размере 3 и 6% от общей производственно-складской площади.

Вспомогательные помещения – раздевалка с кладовой – 20%, комната клиента – 60%, зона приема и оформления заказов – 20%.

Площади вспомогательных помещений и сведены в таблицу 2.10.

Таблица 2.10 – Площади вспомогательных и технических помещений

Наименование помещения	%	Площадь, м^2
Вспомогательные		
Раздевалка	20	12
Комната клиента	60	36
Прием заказа	20	12
Итого	100	56

2.8.6 Общая производственно-складская площадь

Для разработки планировочного решения результаты расчета различных площадей сведены в общую таблицу 2.11.

Таблица 2.11 – Общая производственно-складская площадь

Наименование помещения	Площадь, м ²
Зоны ТО и ТР (с учетом площади постов ожидания)	196
Склады	32,3
Вспомогательные помещения	60
Итого	288,3

2.9. Схема технологического процесса

Схема технологического процесса представлена на рисунке 2.1.

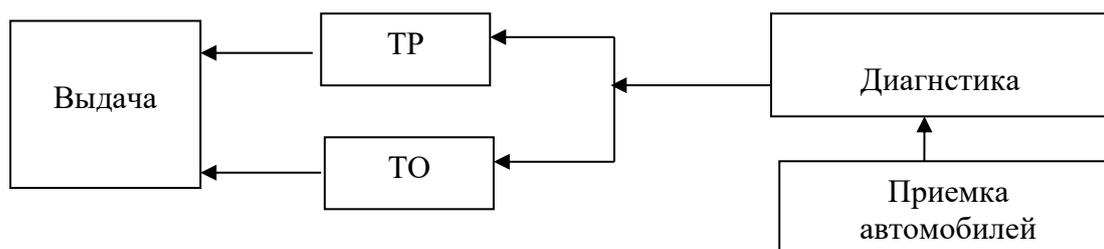


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

Автомобили, прибывающие на станцию для проведения ТО и ремонта, поступают на участок приемки для определения технического состояния и необходимого объема работ.

После приемки автомобиль проходит пост диагностики и направляется на соответствующий участок.

Предприятие начинает работать с 8 часов и до 18. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 13 до 14 часов.

График производственных зон представлен в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – График производственных зон автосервиса

Наименование	Дни работ	Период работы в течении суток, часы суток																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Работа зоны ТО-1	305								■	■	■	■	■		■	■	■	■							
Работа зоны ТО-2	305								■	■	■	■	■		■	■	■	■							
Работа зоны ТР	305								■	■	■	■	■		■	■	■	■							

2.10 Сравнение расчетных показателей автосервиса с фактическими

Сравнивая полученные результаты при расчете с существующими показателями, можно сделать выводы в таблице 2.14.

Таблица 2.15 – Результаты расчетов и их сравнения с фактическими показателями

Показатели	Расчетное	Фактическое	Отклонение
Количество постов, шт.	3	3	0%
Количество рабочих, чел.	3	3	0%
Производственно-складская площадь, м ²	228	262	14,91%
Вспомогательные помещения, м ²	56	32,2	-42,50%

Анализируя таблицу 2.15 можно сказать что имеется отклонение в производственной площади что позволяет не меняя мощностей автосервиса в перспективе увеличивать производственную программу. Однако имеется дефицит во вспомогательных помещениях.

3 Выбор технологического оборудования для шиномонтажного участка

На основании выводов 1 главы произведём подбор оборудования для шиномонтажных работ.

При помощи Интернет-ресурсов проведем выбор оборудования для зоны уборочно-моечных работ, путем расчетов средневзвешенных показателей качества весовым методом определим наиболее оптимальный вариант.

Показатель определяют усреднением оценок отдельных единичных относительных показателей путем суммирования показателей с учетом их коэффициентов весомости, который определяется выражением:

$$K = \sum q_i \cdot a_i \quad (3.1)$$

где q – относительный безразмерный единичный показатель качества;

a – коэффициент весомости данного свойства в оценке качества изделия.

Обычно при определении коэффициентов весомости исходят из условия равенства суммы всех коэффициентов весомости единице ($\sum a_i = 1$).

При расчетах относительных безразмерных единичных показателей качества q учитывается следующее.

Когда с увеличением единичного показателя качество оборудования в целом повышается (например, увеличение производительности улучшает качество оборудования при прочих равных условиях), за базовый показатель принимается наибольшее его значение. Формула для определения безразмерного показателя в этом случае имеет вид:

$$q = \frac{P_i}{P_A} \quad (3.2)$$

где P_A – базовое значение показателя;

P_i – значение этого показателя для других вариантов оборудования.

Если же улучшение качества изделия связано с уменьшением какого-либо его единичного показателя (например, уменьшение массы повышает качество инструмента при прочих равных условиях), то в качестве базового показателя принимается его наименьшее значение. Тогда расчетная формула примет вид:

$$q = \frac{P_A}{P_i} \quad (3.3)$$

Рассмотрим таким образом оборудование для **шинмонтажа легковых автомобилей**, расчеты представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Таблица **шиномонтажного оборудования** с характеристиками

Модель	Цена, тыс. руб.	Максимальный диаметр колеса, мм	Максимальный диаметр диска, дюйм	Максимальная ширина колеса, мм	Рабочее давление, бар	Назначение	Внешний вид	Источник
Trommelberg 1885	94300	1040	23	381	9	Станок предназначен для монтажа и демонтажа колес легковых автомобилей, легких грузовиков, не больших автобусов и коммерческой техники.		http://www.vseinstrumenti.ru
AE&T M-100	51843	1040	22	355	8	Станок предназначен для монтажа и демонтажа колес легковых автомобилей, легких грузовиков, не больших автобусов и коммерческой техники.		http://www.vseinstrumenti.ru
Станкоимпорт GT-303	99990	1143	45	406	11	Станок предназначен для монтажа и демонтажа колес легковых автомобилей, легких грузовиков, не больших автобусов и коммерческой техники.		http://www.vseinstrumenti.ru
NORDBERG 4640	92599	915	36	380	10	Станок предназначен для монтажа и демонтажа колес легковых автомобилей, легких грузовиков, не больших автобусов и коммерческой техники.		http://www.vseinstrumenti.ru

В таблице 3.2 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.2 – Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена. руб.	q - диаметр колеса	Максимальный диа- метр колеса, мм	q - диаметр диска	Максимальный диа- метр диска, дюйм	q - ширина колеса	Максимальный ши- рина колеса, мм	q - давления	Рабочее давление, бар	K - средневзвешен- ный показатель
Trommelberg 1885	0,55	94 300	0,910	1040	0,511	23	0,9	381	0,89	9,0	0,72
AE&T M-100	1,00	51 843	0,910	1040	0,489	22	0,9	355	1,00	8,0	0,93
Станкоимпорт GT-303	0,52	99 990	1,000	1143	1,000	45	1,0	406	0,73	11,0	0,73
NORDBERG 4640	0,56	92 599	0,801	915	0,800	36	0,9	380	0,80	10,0	0,72

Согласно таблицы 3.2 предлагается применить на предприятии **стенд для демонтажа и монтажа шин легковых автомобилей модели AE&T M-100** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 3.3 представлена таблица с характеристиками стендов для балансировки колес автомобилей.

Таблица 3.3 – Таблица стандов для **балансировки колес легковых автомобилей** с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Максимальный вес колеса, кг	Диаметр колеса, мм	Максимальная ширина колеса, мм	Среднее время измерения, сек	Назначение	Внешний вид	Источник
TS-500	30000	65	960	533	8	Балансировочный станок для станций технического обслуживания со средним объемом работ, позволяющий производить балансировку колес легковых автомобилей, мотоциклов и легких грузовиков.		http://www.technosouz.ru
Сивик Стандарт СБМК-60	67600	65	800	550	6	Станок балансировочный для колёс легковых автомобилей, внедорожников, микроавтобусов. Балансирует стальные, кованые, алюминиевые диски		http://www.technosouz.ru
PLAZA	88730	70	890	550	7	Станок балансировочный для колёс легковых автомобилей, внедорожников, микроавтобусов. Балансирует стальные, кованые, алюминиевые диски		http://www.technosouz.ru
TS-790	99000	65	950	600	8	Станок балансировочный для колёс легковых автомобилей, внедорожников, микроавтобусов. Балансирует стальные, кованые, алюминиевые диски		http://www.technosouz.ru

В таблице 3.4 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.64–Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	Цена .руб.	q - веса колеса	Максимальный вес колеса, кг	q - диаметр колеса	Диаметр колеса, мм	q - ширина колеса	Максимальный ширина колеса, мм	q - время измерения	Среднее время измерения, сек	K - средневзвешенный показатель
TS-500	1,00	30 000	0,929	65	1,000	960	0,9	533	0,75	8,0	0,91
Сивик Стандарт СБМК-60	0,44	67 600	0,929	65	0,833	800	0,9	550	1,00	6,0	0,75
PLAZA	0,34	88 730	1,000	70	0,927	890	0,9	550	0,86	7,0	0,68
TS-790	0,30	99 000	0,929	65	0,990	950	1,0	600	0,75	8,0	0,64

Согласно таблицы 3.4 предлагается применить на предприятии **стенд для балансировки колес легковых автомобилей модели TS-500** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Таблица 3.5 – Таблица **гаражных компрессоров** с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Объём ресивера, л	Производительность, л/мин	Мощность, кВт	Максимальное давление, бар.	Назначение	Внешний вид	Источник
СБ 4/С-100.J2047	20200	100	400	2,2	10	Поршневой компрессор для производства и подачи сжатого воздуха		http://www.technosouz.ru
АВ-100/360А	27140	150	330	4,8	13	Поршневой компрессор для производства и подачи сжатого воздуха		http://www.technosouz.ru
Garage PK 50.MBV400/2.2	22920	100	400	2,5	12	Поршневой компрессор для производства и подачи сжатого воздуха		http://www.technosouz.ru
СБ4/С-100.LB30	31440	200	420	3,1	12	Поршневой компрессор для производства и подачи сжатого воздуха		http://www.technosouz.ru

В таблице 3.6 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.6 – Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	Цена. руб.	q - объем ресивера	Объем ресивера, л	q - производительности	Производительность, л/мин	q - производительность	мощность, кВт.	q - давления	Максимальное давление, бар	K - средневзвешенный показатель
СБ 4/С-100.J2047	1,00	20 200	0,500	100	0,952	400	0,5	2,2	0,769	10,0	0,82
АВ-100/360А	0,74	27 140	0,750	150	0,786	330	1,0	4,8	1,000	13,0	0,85
Garage РК 50.MBV400/2.2	0,88	22 920	0,500	100	0,952	400	0,52	2,5	0,923	12,0	0,83
СБ4/С-100.LB30	0,64	31 440	1,000	200	1,000	420	0,65	3,1	0,923	12,0	0,80

Согласно таблицы 3.8 предлагается применить на предприятии компрессор модели АВ-100/360А так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Таблица 3.9 – Таблица гайковерты для гаек колес грузовых автомобилей с их характеристиками

Модель	Цена, руб.	Мощность, Нм	Потребление воздуха, л/мин	Вес, кг	Число оборотов, об/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
RT-5231	3 250	650	226	2,6	7500	Предназначен для быстрого закручивания и откручивания крепежа. Высокие показатели скорости вращения и крутящего момента позволяет работать с твердыми, заржавленными соединениями.		http://www.technosouz.ru
RT-5268	3 852	700	113	2,6	7000	Предназначен для оперативных сборочно-разборочных операций резьбовых соединений.		http://www.technosouz.ru
ROTAKE RT-5272	6 100	860	226	2,8	7000	Предназначен для оперативных сборочно-разборочных операций резьбовых соединений.		http://www.technosouz.ru
Sumake ST-C554 -	8 640	950	480	2,1	8500	Предназначен для оперативных сборочно-разборочных операций резьбовых соединений.		http://www.technosouz.ru

В таблице 3.10 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 3.10 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
	q - цены	Цена. руб.	q - мощность	мощность, Нм	q - потребление воз- духа	Потребление воз- духа, л/мин	q - веса	Вес, кг	q - число оборотов	Число оборотов, об/мин	
Наименование	К - средневзвешенный показатель										
RT-5231	1,0	3 250	0,68	650	0,5	226	0,8	2,6	0,88	7 500,0	0,86
RT-5268	0,8	3 852	0,74	700	1,0	113	0,8	2,6	0,82	7 000,0	0,84
ROTAKE RT-5272	0,5	6 100	0,91	860	0,5	226	0,8	2,8	0,82	7 000,0	0,68
Sumake ST-C554 -	0,4	8 640	1,00	950	0,2	480	1,0	2,1	1,00	8 500,0	0,67

Согласно таблицы 3.10 предлагается применить на автосервисе **гайковёрт модели RT-5231** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Итоговый список выбранного оборудования представлен в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Итоговая таблица выбранного оборудования

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Общий вид
Стенд для демонтажа и монтажа шин	АЕ&Т М-100	1	51843	
Стенд для балансировки колес	TS-500	1	30000	
Компрессор	АВ-100/360А	1	27140	
Гайковёрт	RT-5231	1	3250	
Итого		5	112233	

3.1 Технологические карты

Таблица 3.12 – Технологическая карта шиномонтажных работ и ремонта шины колеса

Содержание работ		Шиномонтажные работы и ремонт шины колеса легкового автомобиля				
Трудоемкость		25,4	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Шиномонтажник				
1	2	3	4	5	6	7
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТР	1		1	
2	Поднять автомобиль	Смотровая канава	1	Подъемник GF/87-2	0,8	
3	Окрутить поврежденное колесо		6	Пневмогай-коверт RT-5231	1	
4	Снять колесо		1		0,5	
5	Погрузить колесо в ванну с водой для проверки и визуально проверить на предмет выпуска с нее сжатого воздуха		1	Ванна для проверки камер	1,5	Если воздух выходит с поверхности шины колеса, то имеем там откуда он выходит и есть место повреждения. Его пометить мелом.
6	Установить колесо на станок для шиномонтажа		1	Станок для шиномонтажа АЕ&Т М-100	1,2	
8	Спустить воздух с шины				1	Спускать воздух выкручивая золотник
9	Произвести демонтаж шины колеса			Станок для шиномонтажа АЕ&Т М-100	3	Перед демонтажем спустить воздух с колеса
10	Зачистить место повреждения шины		1	Приспособление для зачистки или наждачная шкурка	0,8	Зачищать с внутренней стороны. Поверхность должна быть матовой.
11	Обезжирить зачищенное место на шине		1	Растворитель	0,5	Мягкой тканью смоченной в растворителе, промочить зачищенную поверхность
12	Специальную латку для ремонта шин нанести на очищенную поверхность шины		1		1,5	Отверстие повреждения расположить к центру заплатки
13	Прижать латку к внутренней части шины		1	Ролик обкатной	1,8	Тщательно обкатать латку по окружности

Окончание таблицы 3.12

1	2	3	4	5	6	7
14	Установить шину на диск		1	Станок для шиномонтажа АЕ&Т М-100	3	
15	Накачать колесо		1	Компрессор АВ-100/360А	0,8	Давление 2 Атм
16	Проверить качество выполненной работы Погрузить шину в ванну для проверки камер и визуально проверить камер и шин на предмет выхода с нее сжатого воздуха		1	Ванна для проверки камер	1,5	Если воздух идет с поверхности камеры возле наложенной латки, то необходимо более качественно повторить алгоритм. Если же нет то работа выполнена качественно.
17	Установить на балансировочный стенд		1		1	
18	Произвести балансировку колеса		1	Стенд для балансировки колес автомобилей TS-500	2	Добавлять соответствующие грузики согласно рекомендациям стенда для балансировки, добиваясь нужного результат
19	Отбалансированное колесо установить на автомобиль		1		1	
20	Затянуть гайки крепления колеса		6	Пневмогайковерт RT-5231	0,5	Протягивать гайки крест на крест, момент затяжки 54-67 кгс.м.
21	Опустить автомобиль			Подъемник GF/87-2	1	
22	Снять автомобиль с поста		1		1	
	Итого				25,4	

Уровень механизации отдельных работ определяется как отношение объема работ, выполненных механизированным способом, к общему их объему и определяется формулой

$$U_M = \frac{T_M}{T_O} \cdot 100\% , \quad (3.4)$$

где T_M - трудоёмкость работ выполненных механизированным способом, чел. мин.;
 U_M - общая трудоёмкость, чел. мин.

$$U_M = \frac{10,3}{25,4} \cdot 100\% = 40\% .$$

Таблица 3.13 – Технологическая карта шиномонтажных работ и ремонта шины колеса

Содержание работ		Шиномонтажные работы и ремонт шины колеса легкового автомобиля				
Трудоемкость		25,4	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Шиномонтажник				
1	2	3	4	5	6	7
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТР	1		1	
2	Поднять автомобиль	Смотровая канава	1	Подъемник GF/87-2	0,8	
3	Окрутить поврежденное колесо		6	Пневмогай-коверт RT-5231	1	
4	Снять колесо		1		0,5	
5	Погрузить колесо в ванну с водой для проверки и визуально проверить на предмет выпуска с нее сжатого воздуха		1	Ванна для проверки камер	1,5	Если воздух выходит с поверхности шины колеса, то имеемо там откуда он выходит и есть место повреждения. Его пометить мелом.
6	Установить колесо на станок для шиномонтажа		1	Станок для шиномонтажа АЕ&Т М-100	1,2	
8	Спустить воздух с шины				1	Спускать воздух выкручивая золотник
9	Произвести демонтаж шины колеса			Станок для шиномонтажа АЕ&Т М-100	3	Перед демонтажем спустить воздух с колеса
10	Зачистить место повреждения шины		1	Приспособление для зачистки или наждачная шкурка	0,8	Зачищать с внутренней стороны. Поверхность должна быть матовой.
11	Обезжирить зачищенное место на шине		1	Растворитель	0,5	Мягкой тканью смоченной в растворителе, промочить зачищенную поверхность
12	Специальную латка для ремонта шин нанести на очищенную поверхность шины		1		1,5	Отверстие повреждения расположить к центру заплатки
13	Прижать латку к внутренней части шины		1	Ролик обкатной	1,8	Тщательно обкатать латку по окружности

4 Технико-экономическая оценка

4.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового и демонтаж старого оборудования, строительные работы, прирост собственных оборотных средств. Учитываются также стоимость высвобождающегося оборудования и стоимость ликвидируемого оборудования.

Сумма капитальных вложений определяется формулой

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.1)$$

где $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования (таблица 4.1);

$C_{дм}$ – затраты на демонтаж–монтаж оборудования;

$C_{тр}$ – затраты на транспортировку оборудования;

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, $C_{стр} = 25\,000$ руб.;

Стоимость приобретаемого оборудования и инструмента представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.
Стенд для демонтажа и монтажа шин	AE&T M-100	1	51843
Стенд для балансировки колес	TS-500	1	30000
Компрессор	AB-100/360A	1	27140
Гайковёрт	RT-5231	1	3250
Итого		4	112233

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования принимаются равными 8% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_m = C_{об} \cdot 0,08. \quad (4.2)$$

Стоимость на транспортировку оборудования принимаем в размере 5% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_{тр} = C_{об} \cdot 0,05. \quad (4.3)$$

Сумма капитальных вложений рассчитываются по формуле

$$K = C_{об} + C_m + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.4)$$

Расчеты приведены в таблицы 4.2

Таблица 4.2 – Определение капитальных вложений

Строительные работы и материалы, руб.	28000
Затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.	8979
Стоимость на транспортировку оборудования, руб.	5612
Капитальные вложения, руб.	154823

4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО и ТР

В проектах по ТО и ТР автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, отчисления на социальное страхование, накладные расходы.

Годовой фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В состав входит: оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам; доплаты за сверхурочную работу, за работу в ночное время, выходные и праздничные дни, надбавки, а также премии. Годовой фонд основной заработной платы (Z_o) определяется по формуле

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы Z_o рассчитывается по формуле

$$Z_o = C_{час} \cdot K_p \cdot T, \quad (4.5)$$

где $C_{час}$ – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда, $C_{час}=130$, руб.·час.;

K_p – районный и северный коэффициент, $K_p=60\%$;

T – годовой объем работ ТО и ТР, $T_{ТО и ТР}=5368$, чел.·час. (таблица 2.5).

Начисления на заработную плату в органы социального страхования считаются по формуле

$$H_3 = Z_o \cdot P_{нз} / 100, \quad (4.6)$$

где $P_{нз}$ – процент начисления в органы социального страхования, $P_{нз}=30\%$.

Среднемесячная заработная плата рабочего рассчитывается по формуле

$$Z_{мес} = Z_o / (N \cdot 12), \quad (4.7)$$

где N – количество рабочих в зоне диагностики и участок подготовки к техосмотру, $N=3$ чел. (таблица 2.5)

Расчеты приведены в таблицы 4.3

Таблица 4.3 – Определение фонда заработной платы

Годовой фонд основной заработной платы, руб.	1159488
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.	347 846
Среднемесячная заработная плата рабочего, руб.	32 208

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_э = W_э \cdot Ц_{эк}, \quad (4.8)$$

где $W_э$ – потребность в силовой электроэнергии, кВт;

$Ц_{эк}$ – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии, $Ц_{эк}=6,1$, руб. для юрлиц с НДС.

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

$$W_{\text{э}} = \frac{N_y \cdot T_{\phi} \cdot Z_o \cdot K_o}{Z_c \cdot Z_m}, \quad (4.9)$$

где N_y – мощность освещения и электрооборудования поста, $N_y=2,1$ кВт;

T_{ϕ} – годовой фонд времени технологического оборудования;

Z_o – коэффициент загрузки оборудования, $Z_o=0,6$;

K_o – коэффициент одновременной загрузки оборудования, $K_o=0,3$;

Z_c – коэффициент, учитывающий потери в сети, $Z_c=0,96$;

Z_m – КПД электрических машин, $Z_m=0,9$.

Затраты на текущий ремонт оборудования – 5% от стоимости оборудования

$$C_{\text{ТРО}} = 0,05 \cdot C_{\text{об}}, \quad (4.10)$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов принимаются в размере 1430 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{\text{МБП}} = 1430 \cdot N, \quad (4.11)$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда» принимаются 2200 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{\text{ТБ}} = 2200 \cdot N, \quad (4.12)$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_{\text{от}} = H_m \cdot V_{\text{зд}} \cdot \Phi_{\text{от}} \cdot C_{\text{нар}} / (1000 \cdot i), \quad (4.13)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $H_m=50$ ккал/час.;

$V_{з\partial}$ – объём отапливаемого помещения м³, $V_{з\partial} = 75$;

$\Phi_{от}$ – продолжительность отопительного сезона, ч, $\Phi_{от} = 4320$ час.;

$C_{нар}$ – стоимость 1 м³ горячей воды, $C_{нар} = 75$ руб.;

i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.;

Кроме прочих производственных расходов, необходимо учитывать также и прямые расходы. Накладные расходы определяются путём составления сметы.

Прочие расходы определяются как 10% от всех предыдущих. Смета расходов предприятия представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.5 – Смета расходов

Потребность в силовой электроэнергии, кВт	540
Затраты на электроэнергию в год, руб.	1891
Потребность воды в год, м ³	25
Затраты на воду и водоотведение в год, руб.	625
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб.	5612
Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, руб.	1430
Затраты по статье «Охрана труда, руб.	2200
Затраты на расходные материалы шиномонтаж, руб.	5000
Затраты на отопление в год, руб.	3960
Всего накладных расходов	21283
Прочие расходы	2128
Итого	23411

Таблица 4.6 – Смета затрат и калькуляция себестоимости работ

з	По проекту				Фактически				
	Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
			на 1000 км	на 1 чел.·час.			на 1000 км	на 1 чел.·час.	
	Заработная плата рабочих	1 099 366	1 099	205	75,7	961 946	962	256	75
	Начисление на социальное страхование	329 810	330	61	22,7	288 584	289	77	23
	Накладные расходы	21 283	21	4	1,5	26 390	26	7	2
	Прочие расходы	2 128	2	0,4	0,1	2 639	3	1	0,2
	Всего	1 452 587	1 453	271	100	1 279 559	1 280	314	100

4.3 Расчёт показателей экономической эффективности

К числу основных показателей относятся: снижение себестоимости работ, экономия от снижения себестоимости работ, годовой экономической эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Снижение себестоимости работ определяется по формуле

$$P_c = 100 \cdot (1 - C_2/C_1), \quad (4.15)$$

где C_1 и C_2 – себестоимости единицы продукции (работы) соответственно фактически и по проекту. $C_1 = 271$ руб., $C_2 = 314$, руб. (таблица 4.6)

Учитывая годовую трудоёмкость шиномонтажных работ 376 чел. час. (таблица 2.4) определим количество заездов и доход от работы поста, таблица 4.7

Таблица 4.7 – Расчет дохода от поста шиномонтажных работ

Тип автомобиля	Пост шиномонтажный и шиноремонтный					Доход, руб.
	Годовое число заездов, ам/ год	Средняя стоимость услуги, руб.		Трудоёмкость, чел. час.		
		Шиномонтаж	Шиноремонт	разовая	годовая	
Легковые автомобили	585	400	150	0,5	292,5	321750
Автобусы	71	600	250	0,55	39,05	60350
Грузовые	74	1000	300	0,6	44,4	96200
Итого на посту	730				376	478300

Балансовая прибыль определяется как разница между доходом и расходами на содержание участка

$$P_{\text{баланс}} = P_{\text{доход}} - P_{\text{уч}} - T_{\text{уч}} \cdot C_1, \quad (4.14)$$

где $P_{\text{доход}}$ – общий доход, руб. (таб. 4.7).

$P_{\text{уч}}$ – расходы участка в год, руб. (таб. 4.4);

$T_{\text{уч}}$ – трудоёмкость поста шиномонтажных работ, (таб. 4.7).

Чистая прибыль определяется как разница между балансовой прибылью налогом на прибыль 18%

$$P_{чпр} = P_{баланс} - P_{баланс} \cdot 0,18 \quad (4.17)$$

где T – тариф на оказанную услугу, руб.

$P_{уч}$ – расходы участка в год, руб. (таб. 4.5)

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_6}{P_{чпр}}, \quad (4.17)$$

Результаты расчётов в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Определение срока окупаемости

Доход в год, руб.	478300
Балансовая прибыль в год, руб.	344611
Чистая прибыль в год, руб.	282581
Срок окупаемости, лет	0,55

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.9.

Таблица 4.8 – Технико-экономические показатели

Показатель	По данным предприятия	По проекту
Годовая трудоемкость СТО, чел.·час.	3758	5368
Число производственных рабочих, чел.	3	3
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб.·мес.	26721	30538
Капитальные вложения, руб.	-	154823
Доход от шиномонтажных работ в год, руб.	-	478300
Балансовая прибыль от шиномонтажных работ в год, руб.	-	344611
Чистая прибыль от шиномонтажных работ в год, руб.	-	282581
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	0,5
Себестоимость 1 чел.·час.	314	272

5 Экологическая безопасность предприятия

5.1 Мероприятия по охране окружающей среды

Охрана природы и рационального использование природных ресурсов – одна из важнейших экономических и социальных задач.

Косвенное влияние автомобильного транспорта на окружающую среду связано с тем, что автомобильные дороги, стоянки, предприятия обслуживания занимают все большую и ежегодно увеличивающуюся площадь, необходимую для жизнедеятельности человека.

Защита окружающей среды от вредного воздействия автомобильного транспорта ведется по многим направлениям.

В связи с этим из перспективных направлений в снижении неблагоприятного воздействия автомобильного транспорта является обучение персонала автотранспортных предприятий и водителей основам экологической безопасности.

Важным средством в решении этой задачи является улучшение технического состояния подвижного состава, выпускаемого на линию. Исправный автомобиль издает меньше шума, а правильно отрегулированный карбюратор и система зажигания способствует снижению выбросов вредных веществ в атмосферу.

Рационально спланированные маршруты перевозок грузов, правильно подобранный по грузоподъемности подвижный состав, рациональное размещение автотранспортных предприятий и их подразделений и приближение их к грузообразующим пунктам сокращают производительные пробеги и вредные выбросы.

Следует собирать отработанные масла и другие жидкости и сдавать их на специальные сборные пункты или обезвреживать на месте. Случайно образовавшиеся потеки следует засыпать песком или опилками, а затем убирать и вывозить на специальные свалки (вместе с илом очистных сооружений).

Расчет выбросов будем считать для инжекторных автомобилей с катализатором, то есть с улучшенными экологическими показателями. Хранения в теплом боксе

5.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

5.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – Pb и SO₂.

Выбросы *i*-го вещества одним из автомобилей *k*-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} , рассчитываются, по формулам

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{1ik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (5.1)$$

$$M_{2ik} = m_{1ik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (5.2)$$

где m_{npik} – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя автомобиля *k*-й группы, г/мин. [5];

m_{1ik} – пробеговый выброс *i*-го вещества, автомобилем *k*-ой группы при движении со скоростью 10-20 км/час., г/км [5];

m_{xxik} – удельный выброс *i*-го вещества при работе двигателя автомобиля *k*-й группы на холостом ходу, г/мин. [5];

t_{np} – время прогрева двигателя, мин. $t_{np} = 3$ летом, $t_{np} = 20$ зимой, [5];

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;

t_{xx1}, t_{xx2} – работа двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее, мин

$$M_{npik} = m_{npik} \cdot K_i, \quad (5.3)$$

где K_i – коэффициент учитывающий снижение выбросов [5].
Валовой выброс вещества

$$M_{ij} = \alpha_b \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (5.4)$$

где α_b – коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде;

J – период года.

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

		CO	CH	NO _x	SO ₂	Pb
Малый класс	m_{npik} , Г/МИН	1,2	0,08	0,01	0,007	0,004
	M_{npik}	0,96	0,072	0,01	0,00665	0,0038
	m_{lik} , Г/КМ	5,3	0,8	0,14	0,032	0,015
	m_{xxik} , Г/МИН	0,8	0,07	0,1	0,006	0,004
	M_{lik} , Г	4,4265	0,314	0,1307	0,02716	0,016075
	M_{2ik} , Г	0,8265	0,074	0,1007	0,00616	0,004075
Средний класс	m_{npik} , Г/МИН	1,7	0,14	0,02	0,009	0,005
	M_{npik}	1,36	0,126	0,02	0,00855	0,00475
	m_{lik} , Г/КМ	6,6	1	0,17	0,049	0,022
	m_{xxik} , Г/МИН	1,1	0,11	0,02	0,008	0,004
	M_{lik} , Г	6,233	0,535	0,08085	0,035245	0,01911
	M_{2ik} , Г	1,133	0,115	0,02085	0,008245	0,00411
Большой класс	m_{npik} , Г/МИН	2,9	0,18	0,03	0,011	0,006
	M_{npik}	2,32	0,162	0,03	0,01045	0,0057
	m_{lik} , Г/КМ	9,3	1,4	0,24	0,057	0,028
	m_{xxik} , Г/МИН	1,9	0,15	0,03	0,001	0,005
	M_{lik} , Г	10,6465	0,697	0,1212	0,034285	0,02314
	M_{2ik} , Г	1,9465	0,157	0,0312	0,001285	0,00514

Таблица 5.2 – Итоговые выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Класс	N_k	M_{ij} , Т/ГОД				
		CO	CH	NO _x	SO ₂	Pb
Малый	1	0,00000175	0,00000013	0,00000008	0,00000001	0,00000001
Средний	1	0,00000246	0,00000022	0,00000003	0,00000001	0,00000001
Большой	1	0,00000420	0,00000028	0,00000005	0,00000001	0,00000001
итого, т/год		0,00000840	0,00000840	0,00000063	0,00000016	0,00000004

5.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – Pb и SO₂.

Используемые формулы

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^n (2 \cdot m_{lik} \cdot S_T + m_{IPik} \cdot t_{IP}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.5)$$

где m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин. [5];

m_{lik} – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час., г/км [5];

t_{np} – время прогрева двигателя, мин ($t_{np}=1,5$ мин.);

n_k – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей k -й группы;

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, км.

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.3.

Таблица 5.3 – Выбросы загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

		СО	СН	NO _x	SO ₂	Pb
Класс	S_T , км	0,001				
	t_{np} , мин	1,5				
Малый	m_{npik} , г/мин	1,2	0,08	0,01	0,007	0,004
	m_{lik} , г/км	5,3	0,8	0,14	0,032	0,015
	n_k	95				
	M_{Ti}	0,00017	0,00001	0,000001	0,000001	0,000001
Средний	m_{npik} , г/мин	1,7	0,14	0,02	0,009	0,005
	m_{lik} , г/км	6,6	1	0,17	0,049	0,022
	n_k	130				
	M_{Ti}	0,00033	0,00003	0,00000	0,000002	0,000001
Большой	m_{npik} , г/мин	2,9	0,18	0,03	0,011	0,006
	m_{lik} , г/км	9,3	1,4	0,24	0,057	0,028
	n_k	105				
	M_{Ti}	0,0005	0,000029	0,000005	0,000002	0,000001

5.2.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – СО, углеводородов – СН, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – Рb и SO₂.

Валовый выброс загрязняющих веществ (CO, CH, NO_x, C, SO₂) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле т/год

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{исник} \cdot t_{исн}) \cdot 10^{-6}, \quad (5.6)$$

где n_k – количество проверок в год автомобилей k -й группы:

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля

k -й группы для тёплого периода года, г/мин. [5];

$m_{исник}$ – удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля k -й группы, г/мин. [5];

t_{np} – время прогрева автомобиля на посту контроля, $t_{np} = 3$ мин.;

$t_{исн}$ – время испытаний, $t_{исн} = 4$ мин.

Удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний $m_{исник}$, определяется по формуле, г/мин. [5]

$$m_{исник} = m_{ххик} \cdot K_i, \quad (5.7)$$

$m_{ххик}$ – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин. [5];

где K_i – коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества при проведении контроля дымности.

Валовый выброс CO, CH, NO_x, SO₂ и Pb при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле, т/год

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{ххик} \cdot t_{ис1} + m_{ххик} \cdot A \cdot t_{ис2}) \cdot 10^{-6}, \quad (5.8)$$

где n_k – количество проверок данного типа автомобилей в год;

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя а/м k -й группы для теплого периода года, г/мин. [5];

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля k -й группы, г/мин. [5];

t_{np} – время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин.);

t_{uc1} – среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 3 мин.);

A – коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества k -й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8);

t_{uc2} – среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,5 мин.)

Результаты занесены в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Выбросы загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей

		CO	CH	NO _x	SO ₂	Pb
Класс	A	1,8				
	t_{uc1} , МИН	3				
	t_{uc2} МИН	1,5				
	t_{np} , МИН	1,5				
малый	n_k	6				
	m_{npik} , Г/МИН	1,2	0,08	0,01	0,007	0,004
	m_{xxik} , Г/МИН	0,8	0,07	0,1	0,006	0,004
	$M^k_{i,T}$	0,000038	0,000003	0,000004	0,0000003	0,0000002
средний	n_k	8				
	m_{npik} , Г/МИН	1,7	0,14	0,02	0,009	0,005
	m_{xxik} , Г/МИН	1,1	0,11	0,02	0,008	0,004
	$M^k_{i,T}$	0,00007	0,00001	0,0000012	0,0000005	0,0000002
большой	n_k	6				
	m_{npik} , Г/МИН	2,9	0,18	0,03	0,011	0,006
	m_{xxik} , Г/МИН	1,9	0,15	0,03	0,001	0,005
	$M^k_{i,T}$	0,00009	0,0000068	0,0000013	0,0000001	0,0000002
Суммарный, т/год		0,00020	0,00002	0,00001	0,000001	0,000001

5.4 Обще итоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год

Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ сведены в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	СО	СН	NO _x	SO ₂	Рb
От стоянок автомобилей	0,00001	0,00000063	0,00000016	0,00000004	0,00000002
От зоны ТО и ТР	0,00382	0,00027391	0,00003877	0,00001971	0,00001104
От поста контроля отработавших газов	0,00020	0,00001656	0,00000596	0,00000087	0,00000064
Сумма выброс, т/год	0,00403	0,00029110	0,00004489	0,00002062	0,00001170

5.2 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии

5.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

Расчет норматива образования отработанных фильтров, образующихся при эксплуатации автотранспорта, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.9)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки [17, с. 5];

n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, $n_i = 1$ [7, с. 5];

m_i – вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг [7, с. 5];

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км/год [17, с. 5];

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км [7, с. 8].

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблице 5.6

Таблица 5.6 – Нормативы образований отходов загрязненных фильтров

Группа	Количество автомашин, шт.	Вес воздушного фильтра, кг	Вес топлив. фильтра, кг	Вес масляного фильтра, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Вес отработанных воздушных фильтров, кг	Вес отработанных топливных фильтров, кг	Вес отработанных масляных. фильтров, кг
Особо малый класс	75	0,08	0,025	0,52	10	30	1,875	39
Малый класс	169	0,11	0,03	0,6	12	11,154	6,084	121,68
Средний класс	85	0,11	0,03	0,6	12	5,61	3,06	61,2
Итого, кг/год						46,76	11,02	221,88
Итого, т/год						0,05	0,01	0,22
Всего в автосервисе, т/год							0,28	

5.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.10)$$

где n_i – количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки, [7, табл. 5];

m_i – вес одной накладки тормозной колодки на автомашине i -й марки, кг, [7, табл. 5];

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок [7, табл. 9].

Результаты расчетов представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Количество отработанных накладок тормозных колодок

Марка автомобиля	N_i , шт	n_i , шт	m_i , кг	L_i , тыс. км/год	M , т/год
Особо малый класс	122	8	0,3	10	0,0024
Малый класс	216	8	0,3	12	0,00288
Средний класс	85	8	0,3	12	0,00288
Итого					0,008

5.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел, т/год

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.11)$$

где q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км [6, табл. 25];

n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л [19, с. 10];

H – норма сбора отработанных нефтепродуктов, $H = 0,13$ [19, с. 10];

ρ – плотность отработанного масла, $\rho = 0,9$ кг/л [19, с. 10].

Типы двигателей автомобилей подвижного состава – бензиновые. Результаты расчетов представлены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Модель	Количество автомобилей, шт.	Норма расхода топлива, л/100 км	Норма сбора отработанных нефтепродуктов	Годовой пробег, тыс. км	Норма сбора отработанных нефтепродуктов, кг/л.	Количество отработанного масла, т/год	
						моторное	трансмиссионное
Особо малый	75	10	0,13	10	0,9	0,21	0,03
Малый	169	12	0,13	12	0,9	0,68	0,09
Средний класс	85	14	0,13	12	0,9	0,40	0,05
Итого	329					1,29	0,16

5.2.5 Количество промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = m / (1 - k), \quad (5.12)$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, $m = 0,028$ т/год [17, с. 13];

k – содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$ [23, с. 13].

$$M = 0,028 / (1 - 0,05) = 29,5 \cdot 10^{-6}.$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе были рассмотрены вопросы по реконструкции производственно-технической базы придорожного автосервиса ИП Архипов А.В. в с. Аскиз.

В исследовательской части дипломной работы была проанализирована деятельность автосервиса, определена технология обслуживания и ремонта автомобилей, выявлены недостатки и сделаны выводы.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, проведен анализ фактических показателей и расчетных, сделаны выводы, так же:

- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;

Для улучшения качества проведения работ было предложено внедрить новые технологические процессы и оборудование а именно оборудование по шиномонтажу и шиноремонту, доказана экономическая эффективность проведения этого мероприятия. Предложена расстановка оборудования в зоне ТР.

Подобранное оборудование приведено ниже:

- Стенд для демонтажа и монтажа шин модели АЕ&Т М-100;
- Стенд для балансировки колес модели TS-500;
- Компрессор модели АВ-100/360А;
- Гайковёрт модели RT-5231.

В экономической части был произведен расчет экономического эффекта от предлагаемых внедрений и срока окупаемости. Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 154823 руб.;
- срок окупаемости составил 0,5 года.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

CONCLUSION

The thesis discussed issues of reconstruction of production and technical base of the roadside service center SP Arkhipov A. V. S. in Sayanogorsk.

In the research part of the thesis analyzed the operation of the service, determined the technology of maintenance and repair of vehicles, gaps and conclusions.

In the technological part was the calculation of the production program on repair and service of cars, the analysis of the actual rates and the estimated, the conclusions, as well:

- calculated the required number of process workers and posts;

To improve the quality of works it was proposed to introduce new technological processes and equipment, namely, equipment for chinamon the same and the tire repair, it is proved economic efficiency of the event. The proposed placement of the equipment in the area TR.

Chosen equipment are given below:

Stand for dismantling and Assembly of tyre models AE&T M-100;

- Stand for balancing of wheels, model TS-500;

Compressor model AB-100/360A;

- Model wrench RT-5231.

In the economic part was the calculation of the economic effect of the proposed implementations and the payback period. Designed technical and economic indicators:

- the amount of capital investments totaled RUB 154823;

- the payback period was 0.5 years.

The paper considers the issues of safety at carrying out of the maintenance and repair of vehicles and calculated the number of the form a-Xia in this waste.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АКБ – аккумуляторная батарея;
- АТП – автотранспортное предприятие;
- ГСМ – горюче смазочные материалы;
- Д – диагностика;
- Д-1 – диагностика -1;
- Д-2 – диагностика -2;
- ЕО – ежедневное обслуживание;
- КР – капитальный ремонт;
- КПП – контрольно-пропускной пункт;
- КТП – контрольно-технический пункт;
- ТР – текущий ремонт;
- ТО – техническое обслуживание;
- ТО-1 – техническое обслуживание-1;
- ТО-2 – техническое обслуживание-2.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
2. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
3. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] :учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск :Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.
4. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
5. Методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. НИИ АТМОСФЕРА – Санкт–петербург, 2003– 15 с.
6. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
7. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
8. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
9. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 10.Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 11.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.

12. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
13. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
14. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
15. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
16. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В. Бондаренко, Р.С. Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
17. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
18. Журнал «Автотранспортное предприятие».
19. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
20. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
21. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.
22. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.

23. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
24. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.]; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
25. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
26. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-ebc> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znanium.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znanium.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно технический журнал «Автосервис».
6. <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие».
7. <http://www.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт».

8. <http://www.zr.ru> - журнал «За рулем».
9. <http://www.klaxon-media.ru> - журнал «Клаксон».