

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

Хакасский технический институт
институт
Автомобильный транспорт и машиностроение
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ _____
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 20 ____ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
код – наименование направления

Проект автосервиса по апгрейду аудиосистем автомобилей, г. Абакан
тема

Руководитель _____ доцент каф АТиМ, к.т.н. А.В. Олейников
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ А.С. Кузьмин
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2017

Продолжение титульного листа БР по теме Проект автосервиса по апгрейду аудиосистем автомобилей, г. Абакан

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

А.В. Олейников

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта

наименование раздела

подпись, дата

Н.И. Немченко

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

Е.В. Танков

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

наименование раздела

подпись, дата

А.В. Олейников

инициалы, фамилия

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

Хакасский технический институт
институт
Автомобильный транспорт и машиностроение
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ _____
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 20 ____ г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме **бакалаврской работы**
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской
диссертации

Студенту Кузьмину Александру Сергеевичу

фамилия, имя, отчество

Группа 63-1
номер

Направление (специальность) 23.03.03
код

Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
наименование

Тема выпускной квалификационной работы Проект автосервиса по апгрейду аудиосистем автомобилей, г. Абакан

Утверждена приказом по университету № 154 от 28.02.2017 г.

Руководитель ВКР А.В. Олейников, доцент кафедры Автомобильный транспорт и машиностроение

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР Маркетинговые исследования рынка данного вида услуг. Оценка работы конкурентов. Исследование технологического процесса оказания данного вида услуг у конкурентов. Планировка производственного корпуса. Подбор оборудования и инструмента на СТО.

Перечень разделов ВКР

1. Исследовательская часть.

2. Технологическая часть.

3. Экономическая часть.

4. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта.

Перечень графического материала

Лист 1. Уровни апгрейда аудиосистем автомобилей.

Лист 2. Маркетинговые исследования.

Лист 3. Производственный корпус.

Лист 4. Технологическая карта.

Лист 5. Технологическая карта.

Лист 6. Экономические показатели.

Лист 7. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта.

Руководитель ВКР

подпись

А.В. Олейников

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

подпись

А.С. Кузьмин

инициалы и фамилия студента

« ____ » _____ 20__ г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Проект автосервиса по апгрейду аудиосистем автомобилей, г. Абакан» содержит 57 страниц текстового документа, 8 использованных источников, 7 листов графического материала.

РЫНОК УСЛУГ, КОНКУРЕНТЫ, АВТОСЕРВИС, АУДИОСИСТЕМА, ПОСТЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАТРАТЫ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Цель работы: Разработка бизнес проекта сервиса по оказанию услуг апгрейда аудиосистем автомобилей.

Задачи работы:

- анализ рынка данного вида услуг;
- оценка показателей работы конкурентов;
- определения уровней апгрейда аудиосистем автомобилей;
- оценка производственной программы автосервиса с использованием теории массового обслуживания;
- разработка технологии проведения апгрейда;
- оценка показателей эффективности предлагаемых решений;
- анализ параметров выбросов вредных веществ в окружающую среду.

В результате выполнения бакалаврской работы будут проведены маркетинговые исследования в выбранной области услуг. Определены требования к уровням апгрейда аудиосистем. Будет произведен анализ производственной деятельности автосервиса, произведена оценка производственной программы автосервиса с использованием теории массового обслуживания, оценка характеристик их изменения, произведена оценка показателей эффективности предлагаемых решений, произведен анализ параметров выбросов вредных веществ в окружающую среду в автосервисе.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ.....	8
1.1 Обоснование проекта	8
1.2 Характеристика площадки под строительство	8
1.3 Порядок подбора элементов акустической системы	9
1.4 Виды автомобильных аудиосистем	10
1.5 Аудиосистемы различных уровней	12
1.6 Анализ оказываемых автозвуковых услуг в г. Абакане	15
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	20
2.1 Исходные данные для технологического расчета автосервиса	20
2.2 Расчет количества рабочих постов	21
2.3 Расчёт числа производственных рабочих, административных и инженерно - технических работников	26
2.4 Подбор технологического оборудования.....	27
2.4 Расчёт производственной площади	28
2.6 Технологическая документация.....	29
2.6.1 Заказ наряд. Форма и порядок заполнения.....	29
2.6.2 Технология апгрейда аудиосистем автомобилей.....	32
2.7 Инструкция по охране труда	39
3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	45
3.1 Расчет капитальных вложений	45
3.2 Смета текущих затрат.....	46
3.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта	48
4 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТА.....	50
4.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей.....	50
4.2 Выбросы от зоны диагностирования	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
CONCLUSION.....	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	59

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в России продолжается интенсивный рост количества автомобильного транспорта, и прежде всего, растет доля легковых автомобилей.

Очень удобно, когда на приобретённом автомобиле уже стоит хорошая акустическая система с правильно размещёнными динамиками, которые будут обеспечивать достойное качество звучания. Зачастую акустику в автомобиле базовой версии стараются установить более удешевленную, тем самым и понижается стоимость автомобиля в целом. Кроме того, нередки случаи, когда те динамики, что установлены в автомобиле, не отвечают требованиям, предъявляемым автовладельцами к качеству звучания музыки в салоне своих автомобилей. Как правило, всевозможные заводские комплектации таких автомобилей не отличаются разнообразием вариантов аудиоподготовки: в лучшем случае, есть возможность выбора двух-трех систем. Причем отличаться друг от друга они будут в основном количеством динамиков или наличием более функциональной магнитолы. В таком случае есть повод задуматься о выборе и установке новой автомобильной аудиосистемы.

Численный прирост автомобильного транспорта, требует соответствующего развития сферы технического обслуживания и апгрейда аудиосистем автомобилей. Возрастающая конкуренция в данной сфере, а также неуклонное повышение интенсивности эксплуатации автомобильного транспорта требуют совершенствования процессов обслуживания на автосервисах по апгрейду аудиосистем автомобилей

На современном этапе, чтобы удерживать высокие позиции на рынке и доверие потребителей, руководству предприятий важно, чтобы сервисные системы, действующие на автосервисе, обеспечивали внимательное отношение к клиенту, правильное выполнение заявки на проведение работ по техническому обслуживанию, устранение неисправностей автомобиля при первом визите клиента. При оказании услуг претензии к плохому качеству работ должны сводиться к нулю. Технология обслуживания должна обеспечивать: минимум издержек для заказчика услуг; минимальное время выполнения услуги; высокое качество выполнения работ.

1 Исследовательская часть

1.1 Обоснование проекта

Целью данного проекта является проектирование новой станции технического обслуживания (автосервиса), в районе ул. Торосова, в г. Абакане.

Инженерное обеспечение здания предусматривается осуществить от проектируемых инженерных сетей по техническим условиям заинтересованных организаций.

Технические решения, принятые в эскизных чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятия.

1.2 Характеристика площадки под строительство

Площадка для строительства автосервиса размещается на городских землях и ограничена:

- с севера – существующими капитальными гаражами;
- с юга – существующими зданиями;
- с востока – существующими зданиями;
- с запада – существующими капитальными гаражами.

Площадь участка под строительство здания в условных границах благоустройства составляет 100м².

На участке для строительства отсутствуют разведанные полезные ископаемые, просадочные явления от подработки территории.

Участок не затапливается паводковыми водами и не заболачивается.

Тротуары и площадки запроектированы из бетонных цветных тротуарных плит (брусчатки), проезды — из асфальтобетона.

Озеленение прилегающей территории запроектировано в основном устройством устойчивого газонного покрытия, а также групповые и одиночные посадки деревьев и кустарников.

Деревья и кустарники на площадке под строительство отсутствуют. Проектом предусматривается благоустройство прилегающей к зданию территории. Проектом предусматривается для посетителей устройство временной парковки для легковых автомобилей.

При устройстве озеленения предусматривается устройство газона из плодородного слоя почвы толщиной 20см, а также 100% замена грунта на растительный грунт при посадке деревьев и кустарников.

На благоустроенной территории устанавливаются малые архитектурные формы: скамьи, урны для мусора.

1.3 Порядок подбора элементов акустической системы

Очень удобно, когда на приобретённом автомобиле уже стоит хорошая акустическая система с правильно размещёнными динамиками, которые будут обеспечивать достойное качество звучания. Но зачастую приобретаемые автомобили, особенно в базовых версиях исполнения, не укомплектованы автомобильной акустикой.

Кроме того, нередки случаи, когда те динамики, что установлены в автомобиле, не отвечают требованиям, предъявляемым автовладельцами к качеству звучания музыки в салоне своих автомобилей. В таком случае есть повод задуматься о выборе и установке новой автомобильной аудиосистемы.

При наличии потребности установки новой (усовершенствованной) аудиосистемы в автомобиль необходимо учитывать следующие моменты:

1. Профессиональный подбор компонентов акустической системы.

Бессмысленный набор динамиков, установленный хаотично по салону не позволит достичь требуемого результата. Любой автозвуковой компонент нуждается в грамотном подборе, установке и настройке, а также требует соответствующих знаний по подбору, установке и настройке аппаратуры независимо от технологичности и ценового диапазона.

Пренебречь правилами установки аппаратуры можно при безразличности к получаемому результату и объёму затраченных денег. Во всех остальных случаях придется изучить некоторые моменты и нюансы установки, относящиеся к системе, а начать стоит с определения концепции системы и ее состава. Любая автомобильная система начинается с компоновочной схемы, в которую может входить не только автомагнитола и две пары динамиков, но и усилители, сабвуфер, чейнджер, различные провода и монтажные принадлежности.

2. Ответы на возникающие вопросы:

– Лучшие модели только у фирмы? Любая схема начинается с головного устройства (магнитола, CD-ресивер), но надо помнить одно простое правило: не существует фирм-производителей, выпускающих идеальную продукцию, существуют удачные модели у каждой фирмы. Это утверждение касается моделей одной ценовой категории.

– Акустика должна быть изготовлена той же фирмой, что и магнитола? Динамик остается динамиком независимо от того, где его изготовили.

Бюджетная схема – если для вас музыка в салоне автомобиля является только фоном, который помогает бороться с шумом дорожного покрытия и скрипом пластмассы на неровной дороге, то это предполагает наличие головного устройства (автомгнитола, CD-ресивер), передней и задней акустики. Основной плюс этой схемы – стоимость. Основной недостаток – характерный шум (треск) динамиков, который появляется при искажении сигнала, который идет от магнитолы. При выборе этой схемы стоимость магнитолы должна соотноситься со стоимостью акустики.

– Зачем нужен профессиональный монтаж? В отношении бюджетной схемы, сделав самостоятельный монтаж, в лучшем случае вы лишитесь гарантийной поддержки продавца, в худшем сломаете купленную аппаратуру. Но главное не получить того результата, ради которого вы вложили столько средств в аудиотехнику.

3. Выбор типа акустики, для автомобильной аудиосистемы, которую нужно установить потребителю.

Большинство современных авто, как премиум-класса, так и относительно недорогих, укомплектованы аудиосистемой – специальной техникой, предназначенной для обработки и последующего воспроизведения звука.

Комплектация современных аудиосистем может быть очень разной, но основные части любой из них это главное устройство, электрическая проводка и система динамиков. Главное устройство представляет собой проигрыватель, оснащенный панелью управления и радиоприемником. Может иметь множество приспособлений и входов для считывания информации с различных носителей (CD, DVD, других цифровых накопителей). Некоторые устройства оснащены встроенными усилителями звука.

Набор динамиков в машине называется автомобильной акустической системой. В зависимости от мощности всей аудиосистемы она может включать множество динамиков: низкочастотные, среднечастотные, высокочастотные. Располагаться динамики также могут в различных частях салона авто, чтобы обеспечить максимально качественную передачу звука. Для хорошего воспроизведения звука низких частот необходима установка сабвуфера, главной отличительной чертой которого является мощность. Это самый низкочастотный динамик, подключение которого возможно в автомобиле. Для аудиосистем, направленных на воспроизведение звуков широкого частотного диапазона, необходим дополнительный внешний усилитель. Поскольку он обладает большими габаритами, то устанавливается в салоне авто, как правило, отдельно от всей остальной конструкции (например, в багажнике или под сиденьем). В больших аудиосистемах, оснащенных множеством разно частотных динамиков, не обойтись без такого прибора, как кроссовер. По сути, это разделительный фильтр, который сортирует сигналы по их частоте и направляет их к нужным динамикам. Таким образом, низкочастотные динамики воспроизводят бас, высокочастотные – "пищат".

1.4 Виды автомобильных аудиосистем

Техника, воспроизводящая звук в автомобиле, делится на два основных вида: *компонентные* (рис.1.1) и *коаксиальные аудиосистемы* (рис.1.2).

Наибольшей популярностью сегодня пользуется установка *компонентных систем*, поскольку они позволяют получить более качественный звук, нежели коаксиальные. Компонентная система подразумевает подключение нескольких отдельных динамиков, расположить которые в салоне можно по своему усмотрению. При грамотной установке динамиков можно добиться

значительного стереоэффекта или различить партии каждого музыкального инструмента.

Самая простая компонентная акустическая система будет состоять из четырех динамиков, два из которых будут воспроизводить звук на высоких частотах, а два – на низких. Стоимость таких акустических систем не очень велика, при этом качество звучания достаточно хорошее. Если рассматривать системы по более высокой цене, то они будут оснащены и сабвуфером, что обеспечит ещё лучшее звучание.



Рисунок 1.1 – Пример компонентной аудиосистемы

Коаксиальная акустическая система отличается от предыдущей тем, что все динамики, независимо от их частотности, собраны в одном корпусе. Часто такие системы выпускаются в виде одного динамика большого размера, внутри которого располагаются меньшие динамики.

Несмотря на низкую стоимость и легкость подключения, коаксиальные системы становятся всё менее востребованы. Их установка распространена в общественном транспорте, в грузовиках или в бюджетных вариантах легковых автомобилей.



Рисунок 1.2 – Пример коаксиальной аудиосистемы

1.5 Аудиосистемы различных уровней

Чтобы правильно выбрать подходящую именно вам систему, необходимо определить, какого качества и силы звук вы хотите слышать в своем авто. Исходя из звуковых характеристик, выделяют несколько акустических систем. Простая аудиосистема подходит для автовладельцев, которые привыкли слушать музыку за рулем в качестве фона и не нуждаются в мощном и очень громком звуке. Такая система наиболее дешевая, включает, как правило, два задних динамика в виде так называемых "блинов" и несколько передних динамиков, которые чаще всего объединены в один по принципу коаксиальной системы.

Систему среднего уровня стоит выбрать, если возникает потребность в более мощном воспроизведении звука. При этом становится необходимой установка нескольких отдельных динамиков в передней части машины. Среди них обязательно должны присутствовать высокочастотные динамики. При выборе такой системы менять задние динамики необязательно, можно обойтись привычными "блинами", ведь основная звуковая нагрузка будет ложиться на передние динамики.

Установка высококлассной акустической системы имеет смысл тогда, когда целью стоит воспроизведение мощного, чистого звука широкого диапазона. Она является самой дорогостоящей и непростой в монтаже. При установке такой системы необходимо наличие в авто дополнительной шумоизоляции, иначе звук работы мотора и шум колес существенно понизят качество звука.

Сложная аудиосистема, как правило, состоит из множества динамиков различной частоты. Подключение усилителя и сабвуфера в таких системах обязательно. Качество звука в большой степени зависит от правильности расположения динамиков в салоне. Так, спереди располагают несколько разведенных динамиков, которые воспроизводят звук на средних и высоких частотах. Низкие частоты проигрываются динамиками, расположенными в задней части салона. Все динамики должны обладать достаточной мощностью, потому что их сигнал проходит через усилитель.

Исходя из этого, можно выделить три типа аудиосистем:

1. Если громкий и оглушающий бас вам не нужен, да и средства ограничены, можно отдать предпочтение обычной магнитоле, дополненной парой трёхполосных динамиков, расположенных за задними сиденьями. Такая система способна играть достаточно приятно при условии её грамотной настройки (рис. 1.3).
2. Опытным меломанам или ценителям баса лучше выбрать сабвуфер и по желанию усилитель. Магнитола обязательно должна быть качественной. То есть акустика будет включать в себя: магнитолу, усилитель, сабвуфер, два трёхполосных динамика сзади, два обычных динамика в передних дверях. Такой набор обеспечит качественный и приятный звук, благодаря чему му-

зыка никогда не надоест. Это самый оптимальный вариант, если вы меломан и имеете приличный доход (рис .1.4).



Рисунок 1.3 – Начальный уровень аудиосистемы



Рисунок 1.4 – Высокий уровень аудиосистемы

3. Установка профессиональной автомобильной акустики возможна только при неограниченном бюджете. Такие автолюбители используют всю аппаратуру, которая только есть и пока в автомобиле не закончится место. Этот вариант автозвука встречается редко, как правило, он делается для соревнования, так как в обычной жизни потенциал системы останется невостребованным. Во-первых, слушать музыку на такой громкости невозможно физически, во-вторых, на такое большое количество динамиков просто не хватит генератора. Акустическая система включает в себя: магнитолу, несколько высокочастотных динамиков, десяток больших среднечастотных динамиков,

сабвуферы, пару мощных усилителей, конденсаторы, а также дополнительные аккумуляторы. В итоге получается не автомобиль, а настоящее произведение искусства (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Экстремальный уровень аудиосистемы

В большинстве случаев, такие автомобили подготавливаются в одном из двух основных направлений соревнований по автозвуку SQ и SPL:

– SQ – Sound Quality – качество звучания. Это соревнования на оформление звуковой системы и качество звучания. Чем красивее и аккуратнее всё оформлено, и чем красивее звучит аудиосистема, тем больше шансов победить. Соревновательный звук – это звук, который приносит максимальное количество баллов при его оценке на автозвуковых соревнованиях. Оценка производится судьями с помощью тестового диска с набором специально подготовленных музыкальных треков. Каждая ассоциация, проводящая автозвуковые соревнования, имеет собственный тестовый диск и разработанный для него свод правил для оценки. Судейство проводится по нескольким классам, в которых автомобили сгруппированы по одному или нескольким принципам, самые популярные из которых: суммарная рыночная стоимость установленных компонентов, суммарная выходная мощность усилителей, суммарное число выходных каналов усилителей, любительская или профессиональная инсталляция.

– SPL – Sound Pressure Level – уровень звукового давления. Это соревнования на звуковое давление. Главная задача - выжать из аудиосистемы как можно больше децибел. Всё измеряется специальным прибором. Качество звучания тут роли не играет. Как и оформление. Повсюду могут быть разбросаны провода, корпус не обшит ковролином, грязь в салоне и т. д. В ходе соревнований судьи замеряют пиковое звуковое давление внутри салона автомобиля. Замеры осуществляются с помощью цифрового анализатора используемого в конкретном формате. Соревнования проводятся в нескольких классах. Разделение на классы преимущественно происходит по числу установ-

ленных в автомобиле сабвуферов, по размеру корпуса и т. д. В своем классе побеждают показавшие наиболее высокие результаты автомобили. Замеры традиционно производятся в децибелах. Все это зародилось в Америке около двадцати лет назад и быстро завоевало популярность за счет эффектной формы проведения и легкой возможности превращать соревнования в яркое шоу, что привлекает множество болельщиков и зрителей. При этом, соревнования по SPL – не просто захватывающее зрелище. В них так же определяют правильность выбора усилителей и динамиков, проверяют запас их прочности и качество работы в экстремальных условиях. Нужно учесть, что создание мощного баса в машине – непростая задача, для ее решения используют специальные комбинации из усилителей огромной мощности и набора самых больших сабвуферов, так же в SPL задействованы точные науки, в основном физика и математика, хотя немало задач решается с помощью геометрии и сопромата. На самом простом примере, для повышения звукового давления даже на 3 дБ мощность усилителя нужно увеличить в два раза. Каждый новый децибел за гранью 150дБ достигается большим трудом – простым увеличением мощности усилителей уже не обойтись. Процесс расчета и сборки спортивной системы напоминает создание гоночных автомобилей "Формулы-1", в которых все решают самые мелкие моменты сборки.

1.6 Анализ оказываемых автозвуковых услуг в г. Абакане

Анализ конкурентоспособности проводится путем оценки различных характеристик по пяти критериям. Каждая отдельная характеристика СТО оценивается по пятибалльной шкале. При этом 1 балл присваивается явному лидеру (оцениваемый показатель которого значительно лучше, чем у других), 2 балла присваивается в случае, если оцениваемый показатель находится выше среднего уровня (достаточно хороший, стабильный), 3 балла присваивается показателю среднего уровня (показатель работы отвечает стандартам, имеет стабильное положение), 4 балла – невысокий уровень (необходимо предпринять меры по укреплению позиций на рынке, наблюдается ухудшение производства), 5 баллов – очень низкий уровень (кризисная ситуация). Таким образом, фирма, набравшая в сумме наименьшее количество баллов, становится лидером среди остальных конкурентов. Именно на нее следует ориентироваться в дальнейшем при проектировании автосервиса.

В качестве конкурентов в работе рассмотрены следующие СТО:

- «Технология звука», ул. Гагарина;
- «Авто BASS электроника», ул. Бограда, г. Черногорск.
- «ВЕК», ул. Чертыгашева;

Результаты оценки конкурентоспособности каждого из конкурентов представлены в таблице 1.1 – 1.3.

Таблица 1.1 – Оценка конкурентоспособности «Технология звука»

Характеристика СТО		Критерии				
		1	2	3	4	5
Финансовое положение	Затраты на обеспечение услуг автосервиса				X	
	Торговая деятельность		X			
	Оказание услуг по диагностике оборудования		X			
	Доходы одного работника			x		
	Качество услуг и товара		X			
	Использование производственных мощностей			X		
Производство	Культура обслуживания клиентов				X	
	Использование территории СТО	X				
	Производительность труда		X			
	Система обеспечения запасных частей			x		
	Режим работы СТО и его соответствием спросу		x			
	Соответствие номенклатуры услуг СТО спросу			x		
	Соответствие имеющегося оборудования относительно потребности в нем		X			
	Система организации и управления				X	
	Степень знания на СТО своих клиентов и их потребностей				X	
	Степень знания СТО своих конкурентов и их возможностей			X		
	Производственные возможности СТО и их перспективы развития				X	
	Каков имидж СТО с точки зрения клиентов		X			
Маркетинг	Как воспринимается цена на услугу и комплектующие клиентами				X	
	Отвечает ли режим работы СТО спросами работы клиентов		X			
	56 баллов					

Таблица 1.2 – Оценка конкурентоспособности СТО «Авто BASS электроника»

Характеристика СТО		Критерии				
		1	2	3	4	5
Финансовое положение	Затраты на обеспечение услуг автосервиса		X			
	Торговая деятельность					X
	Оказание услуг по диагностике оборудования			X		
	Доходы одного работника			X		
	Качество услуг и товара		X			
	Использование производственных мощностей	X				
Производство	Культура обслуживания клиентов		X			
	Использование территории СТО		X			
	Производительность труда		X			
	Система обеспечения запасных частей					X
	Режим работы СТО и его соответствием спросу		X			
	Соответствие номенклатуры услуг СТО спросу	X				
	Соответствие имеющегося оборудования относительно потребности в нем		X			
	Система организации и управления			X		
	Степень знания на СТО своих клиентов и их потребностей					X
	Степень знания СТО своих конкурентов и их возможностей					X
	Производственные возможности СТО и их перспективы развития		X			
Соответствие услуг СТО по номенклатуре запросов клиентов				X		
Маркетинг	Каков имидж СТО с точки зрения клиентов			X		
	Как воспринимается цена на услугу и комплектующие клиентами			X		
	Отвечает ли режим работы СТО спросами работы клиентов	X				
58 баллов						

Таблица 1.3 – Оценка конкурентоспособности «ВЕК»

Характеристика СТО		Критерии				
		1	2	3	4	5
Финансовое положение	Затраты на обеспечение услуг автосервиса			X		
	Торговая деятельность		X			
	Оказание услуг по диагностике оборудования	X				
	Доходы одного работника		X			
	Качество услуг и товара		X			
	Использование производственных мощностей	X				
Производство	Культура обслуживания клиентов	X				
	Использование территории СТО	X				
	Производительность труда		X			
	Система обеспечения запасных частей		X			
	Режим работы СТО и его соответствием спросу	X				
	Соответствие номенклатуры услуг СТО спросу	X				
	Соответствие имеющегося оборудования относительно потребности в нем	X				
	Система организации и управления		X			
	Степень знания на СТО своих клиентов и их потребностей				X	
	Степень знания СТО своих конкурентов и их возможностей			X		
	Производственные возможности СТО и их перспективы развития			X		
	Соответствие услуг СТО по номенклатуре запросов клиентов	X				
Маркетинг	Каков имидж СТО с точки зрения клиентов	X				
	Как воспринимается цена на услугу и комплектующие клиентами		X			
	Отвечает ли режим работы СТО спросами работы клиентов	X				
	37 баллов					

Недовольными звучанием штатных аудиосистем чаще всего оказываются владельцы автомобилей среднего ценового сегмента: стоимостью от 500 000 до 1 млн руб.

Как правило, всевозможные заводские комплектации таких машин не отличаются разнообразием вариантов аудиоподготовки: в лучшем случае, есть возможность выбора двух-трех систем. Причем отличаться друг от друга они будут в основном количеством динамиков или наличием более функциональной магнитолы. Зачастую акустику в автомобиле базовой версии стараются установить более дешёвую, тем самым и понижается стоимость автомобиля в целом.

В минимальном варианте аудиоподготовка «иномарки средней руки» – это четыре динамика и магнитола, «по максимуму» – до 13 динамиков. Не хочется особо критиковать производителей, но в машинах среднего ценового сегмента аудиосистема добавляется просто «чтобы была». И часто, даже заказав самую лучшую аудиоподготовку, владелец оказывается недоволен звуком. Ничего не поделаешь: надо улучшать.

И делать это лучше всего поэтапно, начиная, как говорится, с малого. Иначе часто происходит так, что, после того как сделаешь одно, другое уже и не нужно.

2 Технологическая часть

2.1 Исходные данные для технологического расчета автосервиса

Проектируется городская комплексная СТО, оказывающая услуги по апгрейду аудиосистем автомобилей. В данном дипломном проекте расчеты выполняются по апгрейду аудиосистем автомобилей.

Расположение СТО: г. Абакан, ул. Торосова.

Площадь участка в границах благоустройства – 500 м².

Площадь застройки – 260 м².

В технологическом расчете новой СТО проводится расчет количества постов, площадь помещения и планировка корпуса, подбор и расстановка технологического оборудования, количество рабочих, технология апгрейда. Результаты технологического расчета служат основой для определения объема строительных работ, а также разработке структуры и численности штата. Определяется необходимое количество автомобилей – мест хранения и автомобилей – мест под транспорт сотрудников.

Итак, для проектируемой СТО определяем:

- режим работы: пятидневная рабочая неделя с продолжительностью ежедневной работы не более 8 часов при недельной норме 40 часов;
- обеденный перерыв составляет 60 минут;
- количество рабочих смен в сутки – 1 смена;
- продолжительность рабочего дня – 8 часов;
- количество рабочих дней в году – 247 дней;
- количество дней отпусков работников – 28 дней;
- количество дней отсутствия по уважительным причинам – 10 дней;
- пребывание на станции готового автомобиля для выдачи его владельцу – 4 часа;
- среднее время обслуживания одного автомобиля – 120 минут.

Количество обслуживаемых автомобилей в год определяем по статистическим данным, полученным по результатам маркетингового исследования на первый год, в дальнейшем это число будет корректироваться исходя из сложившейся практики.

Производственные возможности проектируемой СТО позволяют обслуживать каждый поступивший автомобиль в среднем за 120 минут, следовательно, пропускная способность составляет до 4 автомобилей в день.

Запас производственной мощности в 2 и более машин в день планируется задействовать в течение второго-третьего годов работы проектируемой СТО, привлекая дополнительных потенциальных клиентов с помощью ре-

кламной кампании, а так же за счет хорошего имиджа фирмы, предоставляющее услуги гарантированного качества по доступным ценам.

2.2 Расчет количества рабочих постов

Исследуем функционирование сервисного центра с ожиданием автомобилей в очереди.

Сервис имеет в своем распоряжении одно место для ожидания в очереди, количество мест ожидания задается самостоятельно, исходя из планировочного решения рассчитываемой СТО. После того, как все места ожидания в очереди будут заняты, прибывающие автомобили получают отказ.

Требуется определить числовые характеристики функционирования СТО, и определить оптимальное количество постов (каналов), при котором ее работа будет давать наибольший экономический эффект.

Исходными данными для расчета являются: количество каналов (n), количество мест ожидания (m), среднее время обслуживания заявки в канале ($M_{t_{обсл}}$), интенсивность потока заявок (λ) – среднее количество заявок, поступающих в систему массового обслуживания (СМО) в единицу времени.

Так как целью расчета является оптимизация количества рабочих постов n , то значениями n следует задаваться, начиная с 1 до тех пор, пока расчетное значение функции цели не достигнет своего минимума, полученное при этом соответствующее значение n и есть искомая величина.

Интенсивность потока заявок (λ) определяется исходя из статистической информации о количестве заездов на сервис.

Исходя из имеющейся статистической информации конкурентов, можно определить общее количество заездов автомобилей и долю заездов по элементам. Всего за исследуемый период за один день в среднем было зафиксировано 4,5 заездов. Количество заездов и время обслуживания по элементам представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Количество планируемых заездов в год и время обслуживания по элементам

Параметр	Номер элемента		
	№1	№2	№3
Количество заездов	100	150	200
$M_{t_{обсл}}$, час	2	3	2,5

Элемент №1 – замена штатной акустики; №2 – установка сабвуфера; №3 – поиск и устранение неисправностей.

Зная долю заездов по элементам и среднее время обслуживания, можно найти среднее время обслуживания по всем элементам, час.

$$M_{t_{обсл}} = \frac{((100 \cdot 2) + (150 \cdot 3) + (200 \cdot 2,5))}{450} = 2,56. \quad (2.1)$$

Для расчетов нам необходима часовая интенсивность заездов.

Исходя из заданного годового количества заездов (450 шт.) и количества рабочих часов в год, равно произведению количества рабочих дней на продолжительность рабочего дня (1976 час.) средняя часовая интенсивность заездов составит 0,23 заездов в час.

Для расчета экономических характеристик СМО необходимо знать затраты, связанные с обслуживанием одной заявки ($C_{ОБС}$); затраты, связанные с работой одного канала в течение единицы времени ($C_{РАБ}$); затраты, связанные с простоем одного канала в течение единицы времени ($C_{ПР}$); убытки, связанные с отказом в обслуживании одной заявки ($C_{ОТК}$).

Для оценки стоимости своих услуг проектируемая СТО использует стоимость норма – часа ($C_{Н-ч}$). Клиент оплачивает оказанные ему услуги, исходя из трудоемкости выполнения операции, т. е. из затрат труда на устранение отказа или выполнения обслуживания, в соответствии со стоимостью норма - часа.

На рассчитываемой СТО стоимость норма – часа составляет 1000 рублей. Значения указанных выше статей затрат представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Статьи затрат

Виды затрат	Значение в рублях
$C_{ОТК}$	1000
$C_{РАБ}$	500
$C_{ПР}$	70
$C_{ОБС}$	40

После обработки статистической информации, все необходимые для расчета параметры были определены, теперь можно непосредственно приступить к решению поставленной задачи, т.е. определению основных характеристик СМО и оптимизации количества обслуживающих постов.

В расчетах вместо величины $M_{t_{обсл}}$ будем использовать интенсивность обслуживания заявок

$$\mu = \frac{1}{M_{t_{обсл}}} = \frac{1}{2,56} = 0,39, \quad (2.2)$$

и приведенную плотность процесса

$$\alpha = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{0,23}{0,39} = 0,58. \quad (2.3)$$

Как уже отмечалось выше, значением параметра n будем задаваться.

Поясним порядок вычисления вероятностей состояний и основных характеристик СМО с ограничением на длину очереди с универсальными постами. Результаты вычислений представлены в таблице 2.3.

Определяем вероятность того, что система будет в состоянии x_0 , т.е. среднюю долю полного простоя станции

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^{k=1} \frac{\alpha^k}{k!} + \frac{\alpha^n}{n!} \cdot \sum_{s=1}^{s=1} \left(\frac{\alpha}{n}\right)^s} . \quad (2.4)$$

Определяем вероятность состояния системы до возникновения очереди

$$P_1 = \frac{\alpha}{1} \cdot P_0 . \quad (2.5)$$

Определяем вероятность состояния системы после возникновения очереди

$$P_2 = \frac{\alpha}{n} \cdot P_1 . \quad (2.6)$$

Убеждаемся, что расчет выполнен правильно

$$\sum_{j=0}^{j=2} P_j = 1,0 . \quad (2.7)$$

Определяем вероятность отказа, численно равной вероятности

$$P_{\text{отк}} = P_2 . \quad (2.8)$$

Определяем относительную пропускную способность станции

$$P_{\text{отн}} = 1 - P_{\text{отк}} . \quad (2.9)$$

Вычисляем абсолютную пропускную способность станции за час работы

$$Q_{\text{абс}} = \lambda \cdot P_{\text{отн}} . \quad (2.10)$$

Вычисляем максимально возможную пропускную способность станции за час работы

$$Q_{\text{макс}} = \mu \cdot n \quad (2.11)$$

Вычисляем математическое ожидание числа занятых каналов

$$M[K] = \alpha \cdot \left(1 - \frac{\alpha^{n+m}}{n! \cdot n^m} \cdot P_0 \right) = \frac{\alpha}{m} \cdot P_{\text{отн}} \quad (2.12)$$

Определяем математическое ожидание длины очереди

$$M[S] = \sum_{s=1}^1 S \cdot P_s \quad (2.13)$$

Определяем среднее число свободных каналов

$$M[\gamma] = n - M[K] \quad (2.14)$$

Вычисляем коэффициент простоя каналов

$$K_{\text{прост}} = \frac{M[\gamma]}{n} \quad (2.15)$$

Вычисляем коэффициент занятости каналов

$$K_{\text{занят}} = \frac{M[K]}{n} \quad (2.16)$$

Определяем среднее число заявок в СМО

$$\bar{k} = M[K] + M[S] \quad (2.17)$$

Определяем среднее время ожидания в очереди автомобилем, не получившим отказ, час

$$t_{\text{ср.ожид.}} = \frac{M[S]}{n \cdot P_{\text{отн}}} \quad (2.18)$$

Определяем среднее время пребывания автомобиля в системе, час

$$t_{\text{сум}} = t_{\text{ср.ожид.}} + t_{\text{ср.обсл.}} \quad (2.19)$$

Вычисляем убытки, связанные с отказами в обслуживании, руб.

$$Z_{\text{отк}} = \lambda \cdot C_{\text{отк}} \cdot P_{\text{отк}} \quad (2.20)$$

Определяем затраты, связанные с эксплуатацией СМО, руб.

$$Z_{\text{эксп}} = (\alpha \cdot P_{\text{отн}} \cdot C_{\text{раб}} + (n - \alpha \cdot P_{\text{отн}}) \cdot C_{\text{пр}}) \quad (2.21)$$

Вычисляем затраты, связанные с обслуживанием заявок в СМО, руб.

$$Z_{\text{обс}} = Q_{\text{абс}} \cdot C_{\text{обс}} \quad (2.22)$$

Суммарные значения затрат и значение функции цели

$$C_0 = Z_{\text{отк}} + Z_{\text{эксп}} + Z_{\text{обсл}} \quad (2.23)$$

Таблица 2.3 – Результаты вычислений

Параметр	Количество каналов обслуживания	
	1	2
P_0	0,520	0,555
$P_{\text{отк}}$	0,18	0,03
$P_{\text{отн}}$	0,82	0,97
$Q_{\text{абс}}$	0,19	0,22
$Q_{\text{макс}}$	0,39	0,78
$M[S]$	0,18	0,03
$M[K]$	0,48	0,57
$M[\gamma]$	0,52	1,43
$K_{\text{прост}}$	0,52	0,72
$K_{\text{занят}}$	0,48	0,28
k	0,66	0,59
$t_{\text{ср.ожид, час}}$	0,21	0,01

$t_{\text{сум}}$, час	2,77	2,57
Окончание таблицы 2.3		
Zотк, руб	40,16	6,23
Zэксп, руб	276,12	383,4
Zобс, руб	7,5	8,86
Co, руб	323,78	398,50

Делаем вывод, что в заданных условиях число постов, обеспечивающее максимальный экономический эффект должно быть равно одному. При этом 82% прибывающих автомобилей будут поставлены для немедленного обслуживания и 18% получают отказ. Под понятием отказ мы подразумеваем что клиенту будет предложено ожидать освобождения поста или записаться на другое время. Среднее время ожидания в очереди автомобилем составит 0,21 часа, что составляет около 13 минут.

2.3 Расчёт числа производственных рабочих, административных и инженерно - технических работников

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР автомобилей. Различают технологически необходимое (явочное) и штатное число рабочих.

Технологически необходимое количество рабочих

$$P_T = \frac{T_z}{\Phi_m}, \quad (2.24)$$

где T_z – годовой объем работ подразделение СТО, чел. · час;

Φ_m – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч. Принимают Φ_m равным 2070 ч для производств с нормальными условиями труда.

T_z находим следующим образом. Количество заездов по каждому элементу перемножаем на соответствующую им $M_{t_{\text{обсл}}}$, чел. · час

$$T_z = ((100 \cdot 2) + (150 \cdot 3) + (200 \cdot 2,5)) = 1150. \quad (2.25)$$

$$P_T = \frac{1150}{2070} = 0,56.$$

Технологически необходимое количество рабочих: 1 рабочий.

Среднее время занятости рабочего в день составляет 4,5 часов. Исходя из этого, заработная плата рабочего будет сдельной, что подробно расписано в экономической части данной выпускной квалификационной работы. Однако необходимо учитывать, что в расчете участка принимается среднее время

выполнения операции. Имеющегося запаса времени будет достаточно даже в случае значительного отклонения трудоемкости работ по отдельным автомобилям в сторону увеличения.

Штатное количество рабочих

$$P_{ш} = T_c / \Phi_{ш}, \quad (2.26)$$

где $\Phi_{ш}$ – годовой (эффективный) фонд времени и штатного рабочего, ч. Принимают $\Phi_{ш}$ равным 1820 для производств с нормальными условиями.

$$P_{ш} = \frac{1150}{1820} = 0,63.$$

Штатное количество рабочих: 1 рабочий.

2.4 Подбор технологического оборудования

Для организации СТО необходимо подобрать оборудование. Название и технические характеристики предлагаемого технологического оборудования представлено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Технологическое оборудование

Наименование оборудования	Марка или тип	Количество	Мощность, кВт	Габариты	Заним. площадь, м ²
Технологическое оборудование:					
Мультиметр	m890g	2	-	200x120	0.02
Технологическая оснастка:					
Компрессор воздушный	Кратон	1	2,2	1050x380	0,39
Угловая шлифовальная машина	Hitachi	1	0,65	330x140	0,05
Шлифовальная ленточная машина	Интерскол	1	0,7	160x270	0.07
Дрель	Makita	1	0.65	300x220	0.06
Дрель-шуруповерт	Makita	1	0,35	240x180	0.045
Электролобзик	Bosh	1	0.5	310x220	0.045
Распылитель	Sata	1	-	280x120	0.03
Фрезерный станок	Makita	1	1,8	525x96	1,35
Набор инструментов	SATA	1	-	600x400	0,24
Организационная оснастка:					
Слесарный верстак	2240	2	-	1000x750	0,75
Шкаф для инструмента	Ермак	2	-	1765x660	1,66
Итого:		15			4.71

2.4 Расчёт производственной площади

Производственную площадь определяют планировочным решением, исходя из количества рабочих постов и автомобиле - мест ожидания с учетом габаритных характеристик подвижного состава, количества и размеров внутри гаражных проездов, норм размещения, включающих допустимые расстояния между автомобилями, между автомобилями и элементами здания, а также площади, необходимой для размещения гаражного оборудования.

Площадь, необходимая для каждого рабочего поста, зависит от площади автомобиля в плане, применяемого подъемно-осмотрового оборудования и вида проводимых работ.

Минимальные расстояния между автомобилями на рабочих постах, а также между автомобилями и конструкциями здания в зависимости от подвижного состава, приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Минимальные расстояния между автомобилями на рабочих постах, а также между автомобилями и конструкциями здания

Место измерения	Категория автомобиля
	I
От продольной стороны автомобиля: <ul style="list-style-type: none">• на постах- до стены	1,5
От торцевой стороны автомобиля: <ul style="list-style-type: none">• до стены или другого автомобиля• до наружных ворот	1,5 1,5

При организации работ на тупиковом посту площадь зоны определяется исходя из габаритов больших автомобилей, которыми владеют жители города Абакан. Для примера мы принимаем автомобиль Toyota Sequoia.

Габаритные размеры Toyota Sequoia:

Длина - 5209 мм. Принимаем = 5500 мм.

Ширина – 2026 мм. Принимаем = 2500 мм.

Помимо габаритных размеров нужно учитывать расстояние между автомобилем и организационной оснасткой, чтобы проход вокруг автомобиля не был затруднен даже с открытыми дверями.

Фактическую площадь рабочих постов принимаем равной 100 м².

2.6 Технологическая документация

2.6.1 Заказ наряд. Форма и порядок заполнения

	Станция техобслуживания	Вид ремонта
ЗАКАЗ-НАРЯД № _____		от _____
Заказчик:	Год выпуска:	
Адрес:	Пробег, км.:	
Телефон:	Заказ принял:	
Марка АТС, Гос. №:	Время приема заказа:	
Техпаспорт №:	Заказ закрыл:	
VIN:	Дата закрытия:	
Время закрытия заказа:		
Причина простоя в ремонте:		

Причина обращения:

Перечень выполняемых работ:

№	Наименование работы	Исполнитель	Цена, руб.
1.			
2.			
3.			

Используемые запасные части (материалы), оплачиваемые заказчиком:

№	Наименование запчасти (материала)	Кол-во	Цена, руб.
1.			
2.			
3.			
Итого:			

Используемые запасные части (материалы), принятые от заказчика:

№ пп	Наименование запчасти (материала)	Кол-во
1.		
2.		

СТОИМОСТЬ	Общая сумма, руб.
Итого	

Комплектность АТС, ценные вещи, которые в нем находятся:

При приеме АТС имеет следующие повреждения:

Транспортное средство сдал:

Транспортное средство принял, с условиями выполнения заказ-наряда ознакомлен. Претензий к выполненным работам, указанных в заказ-наряде, и их качеству не имею

От исполнителя

 фамилия, имя, отчество подпись

От заказчика

 фамилия, имя, отчество подпись

Примечания:

Порядок заполнения заказ – наряда

1. *Номер Заказ-наряда состоит из следующих обозначений:*

XXXX – XX – XXX.

Первые четыре цифры обозначают год приема заказа (например, 2016).

Вторые две цифры обозначают месяц приема заказа (например, 10).

Третьи три цифры обозначают порядковый номер принятого заказа (например, 001 – первый заказ; 020 – двадцатый заказ).

В итоге должно получиться следующее обозначение:

2016 – 10 – 015 (пятнадцатый заказ, принятый в октябре 2016 года).

2. *Вид ремонта или обслуживания.*

Выбрать из следующего списка:

- Гарантийный.
- По потребности.

3. *Заказчик.*

Ф.И.О. клиента, заказавшего обслуживание автомобиля.

4. *Адрес.*

Город, улица дом , квартира.

5. *Пробег.*

Пробег по спидометру на момент принятия заказа.

6. *Заказ принял.*

Ф.И.О. лица принявшего заказ.

7. *Время приема заказа.*

Время на момент оформления заказа.

8. *Заказ закрыл.*

Ф.И.О. лица сдавшего автомобиль клиенту по данному заказу.

9. *Дата закрытия заказа.*

Дата сдачи автомобиля клиенту по данному заказу.

Необходима для оценки времени выполнения операций по обслуживанию и ремонту, а также для оценки причин возможного простоя в ремонте.

Например: 15.11.2016

10. *Время закрытия заказа.*

Время сдачи автомобиля клиенту по данному заказу.

Необходимо для оценки времени выполнения операций по обслуживанию и ремонту, а также для оценки причин возможного простоя в ремонте.

Например: 10:30

11. *Причина простоя в ремонте.*

Заполняется только при задержке сдачи автомобиля по какой-либо причине.

Например: отсутствие зап. части, проблемы с обнаружением неисправности, нехватка времени у рабочих и др.

12. *Причина обращения.*

Причина обращения должна описываться со слов клиента кратко, используя следующие выражения:

- характер неисправности не определен;

- включение затруднено;
- включение невозможно;
- заедание, залегание, западание, замыкание;
- изменение положения, смещение;
- неплотное прилегание;
- нестабильность работы;
- отсоединение, отрыв, надрыв;
- посторонний шум;

Например: посторонний шум из динамика, надрыв акустического провода.

4. Перечень выполняемых работ.

Наименование работы должно записываться кратко, используя следующие выражения:

- Диагностирование
- Настройка ...
- Разборка, сборка
- Замена... и т.д.

В ячейке *Исполнитель* записывают фамилию.

5. Используемые запасные части (материалы), оплачиваемые заказчиком.

Обязательно записывать Марку и название используемых запасных частей.

Например, PIONEER внешний усилитель.

6. Комплектность АТС и его повреждения.

Эти ячейки заполнять в случае, если клиент не находится рядом с автомобилем при его обслуживании или ремонте, либо по просьбе клиента, либо при возникновении в будущем проблем с клиентом.

2.6.2 Технология апгрейда аудиосистем автомобилей

Начинать установку аудиосистем следует с установки силовых проводов. Начнем с прокладки всех проводов. Попутно поговорим о нюансах этого процесса.

Силовые провода. Силовые провода, проходящие через все авто, резко увеличивают пожароопасность авто и нуждаются в хорошей защите. Начнем с нескольких основных вещей, без которых система просто будет опасной:

1) На каждом плюсовом силовом проводе, который вы отвели от аккумулятора, должен стоять предохранитель как можно ближе к аккумулятору (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Предохранитель

- 2) Участок от клеммы аккумулятора до предохранителя не защищен и потенциально пожароопасен. Поэтому он должен быть максимально коротким, а его расположение не должно угрожать целостности изоляции провода.
- 3) На минусовых проводах ставить предохранители нельзя.
- 4) Если вы меняете провод от генератора до аккумулятора, на более мощный, и располагаете его в потенциально опасных местах, то его крайне желательно оснастить отдельным предохранителем около аккумулятора номиналом близким к максимальному току генератора, даже если на заводском проводе там предохранителя нет.
- 5) Все силовые провода должны быть дополнительно защищены гофрой или полеестироловым рукавом (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Защитная оплетка провода

- 6) И самое главное любые манипуляции с силовыми проводами нужно проводить только после того, как отключите клеммы аккумулятора и сделаете все необходимое, чтобы они самопроизвольно не коснулись контактов аккумулятора.

7) В случае если провода проходят сквозь отверстия в металле, края металлического отверстия нужно закрыть разрезной гофрой или резиновым кольцом.

Акустические провода. Они укладываются, как правило, по противоположному порогу салона. В остальном тут все схоже с силовыми проводами. Гофры, клеммы, надежность контактов. Следить, чтобы провод не заламывало, не перетирали и не продавливали. В двери провода нужно выпускать только в резиновых дверных гофрах. Они и провод защитят и защитят переход провода через металл. (по краям такой гофры имеются резиновые кольца закрывающие металл.) В ходе эксплуатации авто следите, чтоб эти гофры не трескались, не заламывались и не выходили из отверстий.

Межблочные провода. Укладывать межблочные провода нужно либо вместе с акустическими проводами, либо посередине салона отдельно. Укладывать межблочные провода с силовой проводкой нельзя. В остальном все также: защищаем, следим, чтоб не передавило и не затерло провода. Ну и еще нужно обратить внимание, чтобы за магнитолой осталось немного запаса длины межблочных кабелей, чтоб магнитолу было удобно подключать и вставлять в гнездо панели. Провода уложили. Самое время установить магнитолу.

Питание магнитолы. Помимо подключения магнитолы от силового провода, который мы проложили из под капота, ее можно еще подключить двумя способами:

Первый. Установить отдельные провода напрямую от аккумулятора. При этом нужно около аккумулятора установить свой предохранитель провода магнитолы.

Второй. Подключить магнитолу от бортовой сети авто. Такие провода имеют свои предохранители около аккумулятора. Нам достаточно подсоединить в один из таких проводов, сохранив сечение. Таким маневром мы получим предохранитель магнитолы в штатном месте авто.

Акустически провода магнитолы. Если никаких усилителей в системе не планируется, и будут использоваться штатные усилители ГУ, то нужно установить провода от магнитолы к динамикам. Процесс, в общем, описан выше. Рекомендуются уложить в качестве акустических медные многожильные провода сечением $1,5\text{мм}^2$.

REM провод. Этот провод служит для того, чтобы магнитола запускала и отключала усилители. Тока для этого процесса усилителям нужно не много и тут достаточно провода, сечением $1,5\text{мм}^2$. Прокладывать этот провод лучше всего в общей гофре с плюсовым силовым проводом. Если в вашей системе один – два усилителя, то достаточно установить провод от ГУ до усилителей. Если есть еще система охлаждения и прочие потребители, которыми надо управлять с магнитолы, то лучше запустить REM провод через реле. Чтобы магнитола запускала реле, а оно в свою очередь запускала нагрузку.

Приступим к установке магнитолы. Магнитолу нужно устанавливать строго в соответствии с инструкцией по ее установке. При установке нужно

использовать штатную шахту и рамку. Крепить ГУ указанными в инструкции способами, а если конструкция панели не позволяет использовать достаточно надежное крепление, то предусмотреть дополнительный крепеж. В случае если ГУ будет использовать свои встроенные усилители, то необходимо внутри панели, по возможности, обеспечить свободное пространство позади магнитолы для эффективного охлаждения радиатора. Все соединения и не задействованные клеммы необходимо тщательно изолировать.

Теперь установим усилители. С усилителями тоже будем обращаться строго в соответствии с инструкцией. Расположим их так, чтобы было достаточно пространства перед радиаторами усилителей для достаточного охлаждения. В случае если пространства не достаточно, то можно прибегнуть к активному охлаждению кулерами. Для этих целей отлично подходят компьютерные кулеры. Сделать запуск кулеров вместе с усилителем можно с помощью сигнала с REM провода через реле. Если усилители расположены на откидывающихся спинках сидений, то крайне желательно закрепить силовые и акустические провода непосредственно перед входом в порты усилителя. Располагайте все провода так, чтобы межблочные и акустические провода как можно меньше пересекались с силовыми. Все провода должны быть ровно такой длины как нужно. Пучки проводов могут сильно испортить звук. При размещении усилителей на корпусе сабвуфера, рекомендую использовать резиновые подложки под крепления усилителя, чтобы снизить вибрацию на усилителе от ящика. Это может значительно продлить жизнь усилителя.

Общая схема приведена на (рис. 2.3).

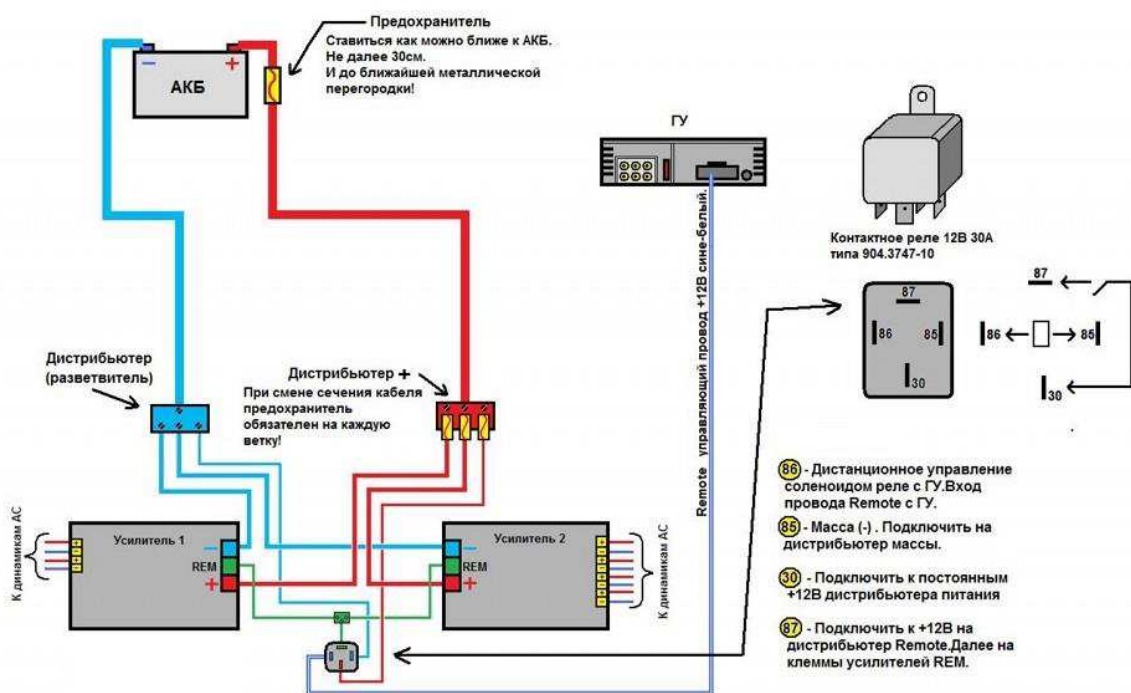


Рисунок 2.3 – Общая схема

Устанавливаем акустику. Это, пожалуй, самый важный, сложный и трудоемкий этап постройки аудиосистемы. Установке акустики нужно уделить самое пристальное внимание и подойти к процессу максимально внимательно независимо от цены вашей аппаратуры.

Устанавливаем высокочастотные динамики. Диапазон высоких частот очень легко гасится о препятствия и отражается от них. Поэтому ВЧ необходимо ставить ближе к уровню головы перед слушателем таким образом, чтобы между ушами и ВЧ не было препятствий. Именно поэтому коаксиальные динамики, установленные в ногах звучать хорошо никогда не будут. Для мест установки ВЧ отлично подходят уголки зеркал на дверях, либо боковые стойки лобового стекла (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 – Высокочастотные динамики

Устанавливаем среднечастотные динамики. В трехполосной системе СЧ лучше всего также устанавливать ближе к голове слушателя, на панели или в уголках зеркал (рис. 2.5). Направление лучше всего определять экспериментально. Отдельно нужно обратить внимание, что диффузорным СЧ, как и любым другим динамикам, для правильной работы требуется свой определенный объем, на который они будут работать. Рекомендации по величине объема можно найти в инструкции.



Рисунок 2.5 – Среднечастотные динамики

Ну и в этом случае, конечно, очень важна жесткость установки и герметичность посадки динамика в объем. Очень важно чтоб звук тыльной части СЧ динамика не выходил сквозь щели посадочного места и не гасил в противофазе звук передней части диффузора. Это явление называется акустическим замыканием динамика.

Устанавливаем мидбас. Большинство мидбасовых динамиков компонентной и коаксиальной акустики требуют оформления фри эйр. Подвесы диффузора фри эйр динамиков рассчитаны держать диффузор даже на максимальных мощностях без посторонней помощи. Таким динамикам нужен такой объем, в котором воздух не будет оказывать ощутимого влияния на работу динамика. То есть обычные мидбасы отлично будут чувствовать себя, будучи установленными, в двери. Кроме того, мидбасы уже обладают достаточным ходом и энергией при смещении диффузора, а это значит, при установке нужно руководствоваться следующими правилами. Мидбас в двери должен быть установлен: максимально жестко, максимально глухо, максимально герметично. А это значит, что виброизоляция дверей просто необходима (рис. 2.6).



Рисунок 2.6 – Виброизоляция дверей

Установка сабвуфера. При установке сабвуфера нужно определить, какой жанр музыки предпочитает потребитель и, исходя из этого, выбрать тип оформления сабвуфера.

– **Free air оформление сабвуфера.** Free air сабвуфер (рис. 2.7) требует от установки все то же, что и мидбас, только в задней полке автомобиля. Это прочность, жесткость и герметичность. Но, учитывая вес и энергию сабвуфера, хорошая полка будет обладать серьезной толщиной, весом и она будет требовать серьезного крепления к кузову авто. Соответственно возрастут и требования к герметичности полки, а также к шумо-виброизоляции багажника. Ну и как вы сами понимаете, звук free air сабвуфера будет во многом зависеть от содержимого в вашем багажнике.



Рисунок 2.7 – Оформление free air

- **Оформление Закрытый ящик.** Данное оформление выбирают, как правило, сторонники качественного звука. Вместе с тем, закрытый ящик обладает быстрым, подобранным, ровным басом, во всем диапазоне НЧ. Помимо прочего, ЗЯ является самым компактным оформлением (рис. 2.8).

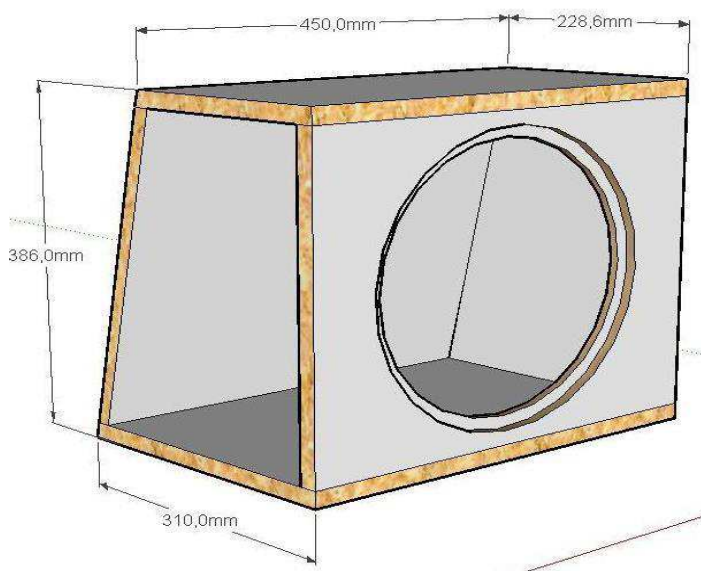


Рисунок 2.8 – Оформление закрытый ящик

- **Оформление Фазоинвертор.** Фазоинвертор (от фаза колебаний и инвертор) — устройство, преобразующее выходной сигнал в 2 сигнала, сдвинутых по фазе на 180 градусов. Крайне популярное оформление среди любителей автослука. Отличается гораздо большей громкостью звука, чем у ЗЯ, но, как следствие, хуже качеством. Прирост громкости оформления фазоинвертор (рис. 2.9) относительно ЗЯ, это результат того, что звук от тыльной стороны диффузора не гасится, а выходит из порта фазоинвертора, совершая работу. Звук от тыльной части диффузора, на частоте резонанса порта выходит из порта с опозданием на пол волны. В итоге он становится идентичным тому звуку, который излучает передняя часть диффузора и складывается с ним, резко усиливая громкость звука.

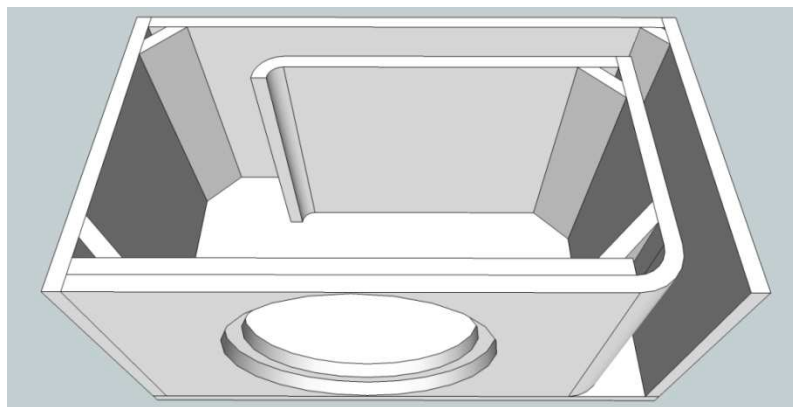


Рисунок 2.9 – Оформление фазоинвертор

Ну и напоследок нужно всегда учитывать главный вопрос, безопасность. Многие видели передачи и тесты в интернете о том, как обычная книга лежащая на задней полке или бутылка воды, в случае ДТП превращаются в смертельный снаряд. Креплению всего вашего дополнительного оборудования в багажнике нужно уделить максимум внимания. Все должно быть закреплено надежно и крепко. Это убережет и вас от травм, и автомобиль от пожара, и дополнительное оборудование от поломок.

2.7 Инструкция по охране труда

Общие требования безопасности.

При пуске двигателя и уходе за ним:

Во избежание пожара на автомобиле пуск двигателя производить при установленном воздушном фильтре.

При тушении пожара на автомобиле необходимо соблюдать личную осторожность - использовать огнетушители, рукавицы, не допускать загорания одежды и ожога лица, рук и т.д.

При техническом обслуживании и ремонте автомобиля:

Не допускать подтекания топлива или масла из агрегатов автомобиля.

Пролитое топливо или масло необходимо сразу же убирать с помощью песка или опилок.

Мойку снятых агрегатов и деталей автомобиля следует производить в строго установленном месте.

Курить на территории предприятия разрешается только в специально отведенных для этой цели местах.

Загрязненную горюче - смазочными материалами специальную одежду следует своевременно сдавать в химчистку (стирку).

Запрещается:

проверять аккумуляторы путем короткого замыкания. Для этой цели следует пользоваться нагрузочной вилкой;

работать в специальной одежде облитой топливом;

подходить к открытому огню, курить и зажигать спички, если руки и специальная одежда облиты топливом;

пользоваться бензином для стирки одежды, мытья рук, отмывания стен и пола;

пользоваться открытым огнем в помещениях, предназначенных для технического обслуживания, ремонта и стоянки а также на открытых стоянках;

хранить на рабочем месте промасленный обтирочный материал, легко воспламеняющиеся вещества кроме предназначенных для этой цели металлических ящиков с крышками;

применять самодельные нагревательные электроприборы.

Требования безопасности перед началом работ.

Перед началом работы рабочий (работник) должен:

Одеть специальную одежду и застегнуть манжеты рукавов.

Осмотреть и подготовить свое рабочее место, убрать все лишние предметы, не загромождая при этом проходы.

Проверить наличие и исправность инструмента, приспособлений, при этом гаечные ключи не должны иметь трещин и забоин, губки ключей должны быть параллельны и не закатаны;

раздвижные ключи не должны быть ослаблены в подвижных частях;

слесарные молотки и кувалды должны иметь слегка выпуклую, неокую и несбитую, без трещин и наклепа поверхность бойка, должны быть надежно укреплены на рукоятках путем расклинивания заершенными клиньями;

напильники, стамески и прочие инструменты не должны иметь заостренную нерабочую поверхность, быть надежно закреплены на деревянной ручке с металлическим кольцом на ней;

электроинструмент должен иметь исправную изоляцию токоведущих частей и надежное заземление.

Проверить состояние пола на рабочем месте. Пол должен быть сухим и чистым. Если пол мокрый или скользкий, потребовать, чтобы его вытерли или посыпали опилками, или сделать это самому.

Перед использованием переносного светильника проверить, есть ли на лампе защитная сетка, исправны ли шнур и изоляционная резиновая трубка. Переносные светильники должны включаться в электросеть с напряжением не выше 36 В.

Требования безопасности во время работы.

Во время работы рабочий (работник) должен:

Все виды технического обслуживания и ремонта автомобилей на территории предприятия выполнять только на специально предназначенных для этой це-

ли местах.(постах).

Приступать к техническому обслуживанию и ремонту автомобиля только после того, как он будет очищен от грязи, снега и вымыт.

Все работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля производить при неработающем двигателе, за исключением работ, технология проведения которых требует пуска двигателя. Такие работы проводить на специальных постах, где предусмотрен отсос отработавших газов.

Перед пуском двигателя убедиться, что рычаг переключения передач (контроллера) находится в нейтральном положении, и что под автомобилем нет людей.

Во время работы располагать инструмент так, чтобы не возникла необходимость тянуться за ним.

Подключать электроинструмент к сети только при наличии исправного штепсельного разъема.

При прекращении подачи электроэнергии или перерыве в работе отсоединять электроинструмент от электросети.

Использованный обтирочный материал убирать в специально установленные для этой цели металлические ящики и закрыть крышкой.

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы рабочий (работник) обязан:

Отключить от электросети электрооборудование.

Привести в порядок рабочее место. Убрать приспособления, инструмент в отведенное для них место.

Своевременно сдавать специальную одежду и другие средства индивидуальной защиты в химчистку (стирку) и ремонт.

Вымыть руки с мылом.

О всех недостатках, обнаруженных во время работы известить своего непосредственного руководителя.

Требования безопасности при передвижении по территории и производственным помещениям.

Перед началом движения водитель должен:

убедиться в отсутствии людей на пути движения автомобиля, а также помех для его движения;

предупредить находящихся вблизи автомобиля людей, в каком направлении будет двигаться автомобиль;

включить освещение автомобиля (габаритные огни и ближний свет фар).

Перед выездом из ворот помещения (въезде) задним ходом водитель должен убедиться, что на пути движения нет людей и других помех, или обратиться к бригадиру (мастеру, руководителю участка, цеха) с просьбой

назначить помощника (регулировщика), который руководил бы выездом (въездом).

Водитель не должен осуществлять движение на автомобиле с неисправной тормозной системой и рулевым управлением, а также в случае, когда другие неисправности автомобиля угрожают безопасности движения.

Испытание и опробование тормозов на ходу разрешается производить только в специально отведенном для этой цели месте.

Водитель должен соблюдать осторожность при:
выезде из ворот (въезде) и объезде производственных помещений;
движении в стесненных условиях (между рядами автомобилей и т.п.);
движении по производственным участкам, где могут работать люди.

При движении автомобиля по территории и в производственных помещениях запрещается нахождение людей на подножках и крыльях автомобиля.

Перед выходом из кабины водитель должен убедиться в том, что стояночный тормоз затянут до отказа.

Работники предприятия должны:

соблюдать осторожность при передвижении в зонах возможного движения автомобилей, особенно при наличии объектов, ограничивающих обзорность. При выходе из-за стоящих автомобилей, из-за углов зданий, из ворот необходимо остановиться и осмотреть путь дальнейшего движения, чтобы убедиться в отсутствии автомобиля;

пропустить движущийся транспорт;

соблюдать осторожность при переноске (перевозке) предметов, ограничивающих обзор пути движения и окружающей обстановки, а также при движении по скользкому покрытию и в темное время суток;

с осторожностью передвигаться в узких проходах между автомобилями (особенно с работающим двигателем);

Помощник (регулировщик), оказывающий помощь водителю при маневрировании автомобиля на ограниченной площади, должен выбирать позицию, гарантирующую ему личную безопасность.

По оказанию доврачебной помощи при несчастных случаях.

Каждый рабочий должен знать и уметь оказывать первую доврачебную помощь при несчастном случае.

При ушибе следует обеспечить покой ушибленной части тела, к ушибленному месту приложить холод (лед холодную воду, смоченную холодной водой ткань). Не допускается смазывать ушибленное место йодом растирать его, делать массаж.

При подозрении на ушибы внутренних органов до прибытия скорой помощи необходимо освободить пострадавшего от стесняющей его одежды и положить на ровное место.

При растяжении тканей (мышц) необходимо также приложить холод и

наложить мягкую фиксирующую повязку

При вывихе суставов необходимо обеспечить полную неподвижность в суставе. Вправлять вывихнутый сустав самостоятельно запрещается.

При любом повреждении кожи и тканей тела следует смазать йодом кожу вокруг раны закрыть рану стерильным материалом (бинтом, салфеткой) и наложить повязку.

Промывать рану и извлекать из нее инородные тела самостоятельно запрещается

При переломе конечностей необходимо обеспечить неподвижность кости путем наложения шины из специальных или подручных материалов (доски, планки, фанера, палки) длина которой должна быть такой, чтобы она заходила за те два участка сустава конечности, между которыми произошел перелом.

При подозрении на перелом позвоночника пострадавшего следует уложить животом вниз на жесткие носилки или щит из досок (дверь крышку от стола, толстый фанерный лист). Вопрос о его транспортировке решает только медицинский работник.

При открытом переломе на поврежденное место следует дополнительно наложить стерильную повязку. Извлекать и трогать костные обломки запрещается.

При термическом ожоге без пузырей (ожог 1-й степени) обожженное место промывают струей чистой воды, обрабатывают пораженный участок слабым (розового цвета) раствором марганцовокислого калия (при возможности спиртом или одеколоном), накладывают сухую стерильную повязку.

При ожогах 2-й и 3-й степени (наличие пузырей, обугливание тканей) обожженный участок следует закрыть стерильным материалом, а в случае обширного ожога - накрыть простыней и одеялом.

Оказывая доврачебную помощь при ожогах, следует помнить, что к обожженной части тела нельзя прикасаться руками или грязными предметами прокалывать и снимать пузыри отрывать прилипшие к обожженному месту части одежды, смазывать обожженную поверхность жирами и присыпать ее порошками. Обрабатывать обожженный участок разрешается соответствующими противоожоговыми аэрозолями или антисептиком, если таковой имеется.

При обморожении пострадавшего следует поместить в теплое помещение, дать горячий чай или воду, обмыть пораженное место теплой водой с мылом (при возможности спиртом или одеколоном).

В случае более сильного обморожения (с появлением пузырей) на пораженный участок следует наложить сухую согревающую повязку.

При отравлении газами пострадавшего следует вывести (вынести) на свежий воздух или в другое помещение, открыв там форточки, окна, двери, дать понюхать нашатырный спирт.

В случае остановки дыхания или потери сознания необходимо немедленно приступить к искусственному дыханию способом 'рот - рот' или 'рот -

нос' которое надо делать до прибытия скорой помощи или до восстановления естественного дыхания. После восстановления дыхания пострадавшего следует растереть и накрыть одеялом, пальто и т.п.

При отравлении кислотами желудок следует промывать подщелоченной (1 чайная ложка пищевой соды на стакан воды) или простой холодной водой путем принятия 2-3 стаканов жидкости с последующим вызовом искусственной рвоты, а при отравлении щелочами желудок промывают подкисленной водой (1 г лимонной кислоты на полстакана воды или 1 столовая ложка 3-процентного уксуса на стакан воды).

При отравлении свинцом или его соединениями необходимо немедленно произвести промывание желудка 0,5- 1-процентным раствором глауберовой соли (слабительное средство).

При поражении электрическим током необходимо немедленно отсоединить пострадавшего от электросети выключить рубильник, отбросить электропровод сухой палкой доской или каким-либо другим непроводником, в случае необходимости перерезать или перерубить провод топором с сухой деревянной ручкой или другим изолированным инструментом. Запрещается пользоваться в таких случаях мокрыми или неизолированными металлическими предметами. При этом в случае необходимости следует принять меры страховки пострадавшего от падения (при нахождении его на высоте).

Если после отключения пострадавшего от электросети обнаружена остановка дыхания, необходимо сразу же начинать искусственное дыхание способом "рот – рот" или "рот - нос".

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но у него устойчивые дыхание и пульс его следует уложить на спину, расстегнуть одежду, создать приток свежего воздуха, дать понюхать нашатырный спирт обрызгать лицо холодной водой.

Пораженные электрическим током места на теле (чаще на руках и ногах) следует закрыть сухой (марлевой) повязкой.

В любом случае один из очевидцев должен немедленно вызвать медицинского работника (скорую помощь) или помочь доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

3 Экономическая часть

3.1 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, руб.

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (3.1)$$

где $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования, инвентаря, приборов и приспособлений, изготавливаемых собственными силами;

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

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

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ.

Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование	Количество, шт.	Цена, руб.
Слесарный верстак	2	58000
Шкаф для инструмента	2	16000
Набор инструментов	1	9000
Компрессор воздушный	1	5000
Угловая шлифовальная машина	1	7000
Шлифовальная ленточная машина	1	5500
Дрель	1	6500
Дрель-шуруповерт	1	4000
Электролобзик	1	3000
Фрезерный станок	1	3500
Распылитель	1	500
Итого	13	118000

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования принимаются равными 5% от стоимости оборудования, руб.

$$C_{дм} = C_{об} \cdot 0,05, \quad (3.2)$$

$$C_{\text{дм}} = 118000 \cdot 0,05 = 5900.$$

Стоимость на транспортировку оборудования принимаем в размере 5% от стоимости оборудования, руб.

$$C_{\text{тр}} = C_{\text{об}} \cdot 0,05, \quad (3.3)$$

$$C_{\text{тр}} = 118000 \cdot 0,05 = 5900.$$

Сумма капитальных вложений, руб.

$$K = C_{\text{об}} + C_{\text{дм}} + C_{\text{тр}} + C_{\text{спр}}, \quad (3.4)$$

$$K = 118000 + 5900 + 5900 + 1450000 = 1579800.$$

В наше время существуют организации, занимающиеся постройкой зданий автомастерских участков под ключ. Ближайшая компания находится в городе Новосибирске. Сумма 1450000 рублей взята со всеми издержками и расходами на строительство. Этой суммы хватит на постройку здания площадью $S=100 \text{ м}^2$.

3.2 Смета текущих затрат

Смета затрат на производство определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ этого подразделения. Смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, отчисления на социальное страхование, материалы, запасные части, накладные расходы.

Заработная плата производственных рабочих. В фонд заработной платы включаются фонды основной и дополнительной заработной платы.

Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В его 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, руб.

$$Z_o = C'_{\text{час}} K_p T, \quad (3.5)$$

где $C'_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка, руб.;

K_p – районный коэффициент (1,3);

T – годовой объем работ, $T=1150$ нормо-час., (ф. 2.25).

$$C'_{\text{час}} = \frac{C_{\text{час}_i} N_i}{N}, \quad (3.6)$$

где $C_{\text{час}_i}$ – часовая ставка,

$C_{\text{час}_i} = 500$ руб./час.;

N_i – число рабочих, $N_i = 1$ чел.; (ф. 2.24);

N – общее число рабочих, $N = 1$ чел., (ф. 2.24).

$$З_о = 500 \cdot 1,3 \cdot 1150 = 747500.$$

Отчисления от заработной платы на социальное страхование. Расчет этих начислений ($H_з$) ведется по формуле, руб.

$$H_з = \frac{З_{\text{общ}} P_{\text{нз}}}{100}, \quad (3.7)$$

где $P_{\text{нз}}$ – процент начислений (единый социальный налог) (27,1 %),

$$H_з = \frac{747500 \cdot 27,1}{100} = 202572,5.$$

Стоимость электроэнергии, руб.

$$C_э = W_э C_{\text{ЭК}}, \quad (3.8)$$

где $W_э$ – потребность в электроэнергии; $W_э = 2000$ кВт·час.;

$C_{\text{ЭК}}$ – стоимость 1 кВт·час. $C_{\text{ЭК}} = 6$ руб.,

$$C_э = 2000 \cdot 6 = 12000.$$

Затраты на текущий ремонт оборудования принимается в размере 5% от стоимости оборудования, руб.

$$C_{\text{ТРоб}} = C_{\text{об}} \cdot 0,05, \quad (3.9)$$

$$C_{\text{ТРоб}} = 118000 \cdot 0,05 = 5900.$$

Амортизация оборудования принимается в размере 12% от стоимости оборудования, руб.

$$A_{об} = C_{об} \cdot 0,12, \quad (3.10)$$

$$A_{об} = 118000 \cdot 0,12 = 14160.$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся предметов принимаются в размере 3000 руб. на одного рабочего.

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности и спецодежда» принимаются в размере 5000 руб. на одного рабочего.

Смета расходов представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2–Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Электроэнергия	12000
Текущий ремонт оборудования	5900
Амортизация оборудования	14160
Содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся предметов	3000
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	5000
Всего накладных расходов	39060

3.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта

К числу основных показателей экономической эффективности проекта относится: годовой экономический эффект (прибыль) и срок окупаемости капитальных вложений.

Прибыль рассчитывается по формуле, руб.

$$Pr = T_2 \cdot (C - C_1), \quad (3.11)$$

где T_2 – годовой объем работ в год;

C – стоимость одного норма часа, руб.;

C_1 – себестоимость одного норма часа, руб.,

$$Pr = 1150 \cdot (1000 - 610) = 448500.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет

$$T = \frac{K}{Pr}, \quad (3.12)$$

$$T = \frac{1579800}{448500} = 3,52.$$

В таблице 3.3. представлены годовые технико-экономические показатели.

Таблица 3.3 –Годовые технико-экономические показатели

Показатели	По проекту
Годовой объем работ, норма-часов	1150
Число производственных рабочих, чел.	1
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих участка, руб.	45410
Себестоимость услуг, руб./нормо-час.	1000
Капитальные вложения, руб.	1579800
Годовой экономический эффект (прибыль), руб.	448500
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	3,52

Прибыль составит 448500 рублей в год. Необходимо закупить оборудование на сумму 118000 рублей. Капитальные вложения составят 1579800 рубля. Срок окупаемости капитальных вложений составит 3,5 года.

4 Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта

4.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Под стоянкой автомобилей понимается территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени.

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для пяти загрязняющих веществ: оксида углерода— CO , углеводородов— CH , оксидов азота— NO_x , в пересчете на диоксид азота NO_2 , твердых частиц— C , соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO_2 . Для автомобилей с бензиновыми двигателями рассчитывается выброс CO , CH , NO_x , SO_2 и Pb (Pb — только для регионов, где используется этилированный бензин).

Автосервис располагает автостоянкой на два автомобиля.

Выбросы i -го вещества одним автомобилем в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам, г

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1} \quad (4.1)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (4.2)$$

где m_{npik} — удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля, г/мин;

m_{Lik} —пробеговой выброс i -го вещества, автомобилем при движении со скоростью 10–20 км/час, г/км;

m_{xxik} — удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля на холостом ходу, г/мин;

t_{np} — время прогрева двигателя, мин;

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

t_{xx1}, t_{xx2} — время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё (2 мин).

Значения удельных выбросов загрязняющих веществ m_{npik} , m_{Lik} , и m_{xxik} для различных типов автомобилей .

Средний пробег автомобилей по территории или помещению стоянки L_1 (при выезде) и L_2 , (при возврате) определяется по формулам, км

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, \quad (4.3)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \quad (4.4)$$

где $L_{1Б}$, $L_{1Д}$ – пробег автомобиля от ближайшего к выезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки км,

$L_{2Б}$, $L_{2Д}$ – пробег автомобиля от ближайшего к выезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки автомобиля до выезда на стоянку, км.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле т/год

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k D_p 10^{-6}, \quad (4.5)$$

где α_B – коэффициент выпуска (выезда);

N_K – количество автомобилей на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j – период года (Т– теплый, П– переходный, Х– холодный), для холодного периода расчет M_i выполняется для каждого месяца.

$$\alpha_B = \frac{N_{кв}}{N_k}, \quad (4.6)$$

где $N_{кв}$ – среднее за расчетный период количество автомобилей, выезжающих в течении суток со стоянки.

Полученные значения расчета выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей представлены в таблице 4.1 – 4.3.

Таблица 4.1 – Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок бензиновых автомобилей в теплый период времени

	Объём	СО	СН	N _{ox}	SO ₂
M1ik	до 1.2	10,3745	0,9870	0,0812	0,0322
	1,2-1,8	15,5853	1,4486	0,1215	0,0403
	1,8-3,5	19,5918	2,3592	0,2022	0,0514
	свыше 3.5	35,6296	4,2630	1,0130	0,0706
M2ik	до 1.2	2,5745	0,2070	0,0212	0,0082
	1,2-1,8	3,5853	0,3086	0,0315	0,0103
	1,8-3,5	4,5918	0,4092	0,0522	0,0124
	свыше 3.5	7,1296	0,8130	0,8030	0,0166
M т/год	до 1.2	0,0184	0,0017	0,0001	0,0001
	1,2-1,8	0,0272	0,0025	0,0002	0,0001
	1,8-3,5	0,0343	0,0039	0,0004	0,0001
	свыше 3.5	0,0607	0,0072	0,0026	0,0001

Таблица 4.2 – Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок бензиновых автомобилей в холодный период времени

	Объём	СО	СН	N _{ox}	SO ₂
M1ik	до 1.2	17,8934	1,4103	0,1112	0,0383
	1,2-1,8	24,9069	2,1124	0,1515	0,0494
	1,8-3,5	31,9150	3,4135	0,2622	0,0605
	свыше 3.5	64,1620	6,0094	1,0730	0,0797
M2ik	до 1.2	2,5934	0,2103	0,0212	0,0083
	1,2-1,8	3,6069	0,3124	0,0315	0,0104
	1,8-3,5	4,6150	0,4135	0,0522	0,0125
	свыше 3.5	7,1620	0,8194	0,8030	0,0167
M т/год	до 1.2	0,0291	0,0023	0,0002	0,0001
	1,2-1,8	0,0405	0,0034	0,0003	0,0001
	1,8-3,5	0,0519	0,0054	0,0004	0,0001
	свыше 3.5	0,1013	0,0097	0,0027	0,0001

Таблица 4.3 – Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок бензиновых автомобилей в переходный период времени

	Объём	СО	СН	N _{ox}	SO ₂
M1ik	до 1.2	16,1041	1,2692	0,1112	0,0344
	1,2-1,8	22,4162	1,9012	0,1515	0,0444
	1,8-3,5	28,7235	3,0722	0,2622	0,0544
	свыше 3.5	57,7458	5,4085	1,0730	0,0717
M2ik	до 1.2	2,3341	0,1892	0,0212	0,0074
	1,2-1,8	3,2462	0,2812	0,0315	0,0093
	1,8-3,5	4,1535	0,3722	0,0522	0,0112
	свыше 3.5	6,4458	0,7375	0,8030	0,0150
M т/год	до 1.2	0,0262	0,0021	0,0002	0,0001
	1,2-1,8	0,0364	0,0031	0,0003	0,0001
	1,8-3,5	0,0467	0,0049	0,0004	0,0001
	свыше 3.5	0,0912	0,0087	0,0027	0,0001

Таким образом, нормативное количество загрязняющих веществ, в теплый период времени с объемом двигателя до 1,2 составит 0,0203 т/год, от 1,2 л до 1,8 л составит 0,0300 т/год, от 1,8 л до 3,5 л составит 0,0387 т/год, а с объемом двигателя свыше 3.5 составит 0,0706 т/год.

В холодный период времени с объемом двигателя до 1,2 составит 0,0316 т/год, от 1,2 л до 1,8 л составит 0,0443 т/год, от 1,8 л до 3,5 л составит 0,0579 т/год, а с объемом двигателя свыше 3.5 составит 0,1138 т/год.

В переходный период времени с объемом двигателя до 1,2 составит 0,0285 т/год, от 1,2 л до 1,8 л составит 0,0399 т/год, от 1,8 л до 3,5 л составит 0,0521 т/год, а с объемом двигателя свыше 3.5 составит 0,1027 т/год.

4.2 Выбросы от зоны диагностирования

В зонах диагностирования источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны. Для автомобилей с бензиновыми двигателями рассчитывается выброс CO , CH , NO_x , SO_2 .

Для помещения зоны диагностирования с тупиковыми постами валовой выброс i -го вещества, т/год

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (4.7)$$

где m_{Lik} – пробеговый выброс i -го вещества автомобилем, г/км;
 m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя, г/мин ;
 S_T – расстояние от ворот помещения до поста $S_T = 0,0015$ км;
 n_k – количество диагностик, проведенных в течение года;
 t_{np} – время прогрева, $t_{np} = 2$ мин.

Максимально разовый выброс i -го вещества, г/с

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lir} \cdot S_T + 0,5m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N'_{Tk}}{3600}, \quad (4.8)$$

где N'_{Tk} – наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне диагностирования на тупиковых постах в течение часа, $N'_{Tk} = 1$.

Расчет загрязняющих веществ от поста диагностики представлен в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Расчет загрязняющих веществ от поста диагностики автомобилей

Загрязняющие вещества	Для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами валовый выброс <i>i</i> -го вещества, т/год				Максимально разовый выброс <i>i</i> -го вещества г/с			
	до 1,2	1,2-1,8	1,8-3,5	свыше 3,5	до 1,2	1,2-1,8	1,8-3,5	свыше 3,5
<i>CO</i>	0,00178	0,00273	0,00341	0,00646	0,000549	0,000842	0,001051	0,001993
<i>CH</i>	0,00018	0,00026	0,00044	0,00078	0,000055	0,000080	0,000136	0,000241
<i>NO_x</i>	0,00001	0,00002	0,00003	0,00005	0,000004	0,000006	0,000011	0,000015
<i>SO₂</i>	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	0,000002	0,000002	0,000003	0,000004
Итого:					0,0006	0,0009	0,0012	0,0023

Таким образом, нормативное количество загрязняющих веществ, с объемом двигателя до 1,2 составит 0,0006 г/с, от 1,2 л до 1,8 л составит 0,0009 г/с, от 1,8 л до 3,5 л составит 0,0012 г/с, а с объемом двигателя свыше 3,5 составит 0,0023 г/с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе представлен проект автосервиса по апгрейду аудиосистем автомобилей.

В первой главе работы была произведена оценка деятельности автосервисов конкурентов. В ходе исследования рынка услуг по апгрейду аудиосистем автомобилей выяснилось, что в г. Абакане (и в целом по республике Хакасия) фактически отсутствуют специализированные сервисы (салоны) предоставления указанных услуг, способные их выполнить на высоком профессиональном уровне в приемлемом ценовом диапазоне.

Во второй главе был произведен расчет производственной программы автосервиса с использованием теории массового обслуживания.

Были определены числовые характеристики функционирования участка, и оптимальное количество постов, при котором работа будет давать наибольший экономический эффект, количество необходимых рабочих, а также сделан подбор необходимого оборудования. В заданных условиях, при интенсивности заездов 450 в год, число постов, обеспечивающее максимальный экономический эффект должно быть равно единице. При этом 82% прибывающих автомобилей будут поставлены для немедленного обслуживания и 18% получают отказ. Под понятием отказ мы подразумеваем, что клиенту будет предложено ожидать освобождения поста или записаться на другое время. Среднее время ожидания в очереди автомобилем составит 0,21 часа, что составляет около 13 минут.

В третьей главе были рассчитаны технико-экономические показатели проекта, общий годовой фонд заработной платы, прибыль, капитальные вложения, срок окупаемости капитальных вложений.

Далее мы имеем следующие показатели: прибыль составит 448500 рублей в год. Необходимо закупить оборудование на сумму 118000 рублей. Капитальные вложения составят 1579800 рубля. Срок окупаемости капитальных вложений составит 3,5 года.

В четвертой главе произведен экологический расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей. Таким образом, нормативное количество загрязняющих веществ, в теплый период времени с объемом двигателя до 1,2 составит 0,0203 т/год, от 1,2 л до 1,8 л составит 0,0300 т/год, от 1,8 л до 3,5 л составит 0,0387 т/год, а с объемом двигателя свыше 3.5 составит 0,0706 т/год.

В холодный период времени с объемом двигателя до 1,2 составит 0,0316 т/год, от 1,2 л до 1,8 л составит 0,0443 т/год, от 1,8 л до 3,5 л составит 0,0579 т/год, а с объемом двигателя свыше 3.5 составит 0,1138 т/год.

CONCLUSION

In the bachelor's work the project of car-care center specializing on upgrading of car audio systems is presented.

In the first chapter of the work, the activities of car-care centers of competitors were assessed. Researching the services market of upgrade of car audio systems, it became clear that in Abakan (and on the whole in the Republic of Khakassia) there are actually no specialized services (salons) providing these services, ready to perform them at a high professional level in an acceptable price range.

In the second chapter, the production program of the service center was calculated using the queuing theory.

Numerical characteristics of functioning of the site were determined, as well as the optimal number of posts at which the work will have the greatest economic effect, the number of necessary workers; the necessary equipment was selected. Under the given conditions, with the intensity of 450 trips per year, the number of posts providing the maximum economic effect should be equal to one. At the same time 82% of arriving cars will be delivered for immediate service and 18% will be refused. Under the notion of denial we mean that the client will be asked to wait for the release of the post or to make an appointment for another time. The average waiting time of the car in the queue is 0.21 hour, which is about 13 minutes.

In the third chapter, the technical and economic indicators of the project, the total annual salary fund, profit, capital investments, the payback period of capital investments were calculated.

Further, we have the following indicators: the profit will be 448,500 rubles a year. It is necessary to purchase equipment for the amount of 118,000 rubles. Capital investments will amount to 1,579,800 rubles. The payback period of capital investments will be 3.5 years.

In the fourth chapter, an environmental calculation of pollutant emissions from car parking has been carried out. Thus, the normative amount of pollutants, in a warm period of time with an engine capacity of up to 1.2 will be 0.0203 tons / year, from 1.2 liters to 1.8 liters will be 0.0300 tons / year, from 1.8 liters up to 3.5 liters will be 0.0387 tons per year, and with an engine capacity of over 3.5 will be 0.0706 tons per year.

In the cold period of time with an engine capacity of up to 1.2 will be 0.0316 tons / year, from 1.2 liters to 1.8 liters will be 0.0443 tons / year, from 1.8 liters to 3.5 liters will be 0.0579 tons/ year, and with an engine capacity of over 3.5 will be 0.1138 tons/ year.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

СТО – станция технического обслуживания автомобилей.
CD – Compact Disc – компакт-диск.
DVD – Digital Versatile Disc – цифровой универсальный диск.
SQ – Sound Quality – качество звучания.
SPL – Sound Pressure Level – уровень звукового давления.
СМО – система массового обслуживания автомобилей.
ТО – техническое обслуживание.
ТР – технический ремонт.
АТС – автотранспортное средство.
REM – Remote control – управляющее напряжение.
ГУ – головное устройство.
ВЧ – высокие частоты.
СЧ – средние частоты.
НЧ – низкие частоты.
ЗЯ – закрытый ящик.
ФИ – фазоинвертор

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Олейников, А.В. Преддипломная практика и дипломное проектирование: Методические указания к прохождению преддипломной практики и дипломному проектированию для студентов специальности 190601.65 «Автомобили и автомобильное хозяйство» всех форм обучения / А.В. Олейников, В.А. Васильев – РИО ХТИ – филиала СФУ, 2011. – 51 с.
2. Бас клуб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bassclub.ru/>. – Загл. с экрана.
3. Энциклопедия автозвука [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.lowsound.ru/>. – Загл. с экрана.
4. Волгин В.В. Автосервис. Маркетинг и анализ: учеб. М.: изд-во АСВ, 2010. 232 с.

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

Хакасский технический институт
институт
Автомобильный транспорт и машиностроение
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

И.И. Борисенко
подпись инициалы, фамилия
« 19 » 06 20 17 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
код – наименование направления

Проект автосервиса по апгрейду аудиосистем автомобилей, г. Абакан
тема

Руководитель *О.А. 17.06.17* доцент каф АТиМ, к.т.н. А.В. Олейников
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник *Куз 17.06.17*
подпись, дата А.С. Кузьмин
инициалы, фамилия

Абакан 2017