

Продолжение титульного листа ВКР по теме «Проектирование моторного, кузовного и окрасочного участка на предприятии «АВТОМАРКЕТ» в г.Абакан »

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть
(наименование раздела)

(подпись, дата)

А.Н. Борисенко
(инициалы, фамилия)

Технологическая часть
(наименование раздела)

А.Н. Борисенко
(инициалы, фамилия)

Выбор оборудования
(наименование раздела)

А.Н. Борисенко
(инициалы, фамилия)

Экономическая часть
(наименование раздела)

А.Н. Борисенко
(инициалы, фамилия)

Экологическая часть
(наименование раздела)

(подпись, дата)

Н.И. Немченко
(инициалы, фамилия)

Заключение на иностранном языке
(наименование раздела)

(подпись, дата)

Н.В. Чезыбаева
(инициалы, фамилия)

Нормоконтролер
(наименование раздела)

(подпись, дата)

А.Н. Борисенко
(инициалы, фамилия)

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

Хакасский технический институт
институт
Автомобильный транспорт и машиностроение
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ А.Н. Борисенко
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2019 г.

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

Студенту Кучугешеву Кириллу Николаевичу

фамилия, имя, отчество

Группа 65-1 Направление (Специальность) 23.03.03

номер

код

Эксплуатация транспортного-технологических машин и комплексов

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Проектирование моторного, кузовного и окрасочного участка на предприятий «АВТОМАРКЕТ» г.Абакан

Утверждена приказом по № _____ от _____

Руководитель ВКР А.Н. Борисенко доц.,к.т.н., ХТИ-филиал СФУ

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР

Перечень разделов ВКР

Исследовательская часть, расчетно – технологическая часть, технологические карты, экологическая часть

Перечень графического материала

Руководитель ВКР

А.Н. Борисенко

Задание принял к исполнению

К.Н. Кучугешев

«__» _____ 2019 г.

РЕФЕРАТ

АВТОМОБИЛИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, КУЗОВНОЙ УЧАСТОК, МОТОРНЫЙ И ОКРАСОЧНЫЙ УЧАСТОК, ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ.

Объект исследования - Предприятия ИП Никулин Р.В.

Цели исследования:

- разработка технологических карт сборке двигателя, кузовной ремонт и окраска легкового автомобиля;
- выбор технологического оборудования;
- улучшение выполнения работ по ТО и ремонту автомобилей на предприятии.

Главное требование, соблюдаемое при разработке проекта

предприятия, заключается в обеспечении высокого технического уровня и экономической эффективности предприятия.

Главное требование, соблюдаемое при проектировании проекта предприятия, заключается в обеспечении высокого технического уровня и экономической эффективности предприятия.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были сделаны основные расчеты, разработана необходимая техническая документация. Произведен расчет производственной программы по ремонту двигателя, кузовного ремонта и окраски автомобиля. Кроме того, произведен расчет числа производственных рабочих, расчет числа постов, производственных площадей.

На площадях предприятия удалось разместить, необходимое число постов для ремонта двигателя, кузовного ремонта и окраски автомобиля, а также было подобрано необходимое оборудование.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ	11
1.1 Характеристика предприятия	11
1.2 Режим работы СТО и численность персонала	13
1.3 Схема организации управления СТО «АВТОМАРКЕТ».....	13
1.4 Основные задачи предприятия	17
1.5 Форма и методы обслуживания клиентов.....	19
1.6 Техническое оборудование.....	19
1.7 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте	24
автомобилей	24
2 РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	27
2.1 Расчет годового объема работ городской СТО	27
2.2 Расчет численности персонала СТО	30
2.3. Расчет постов.....	32
2.4 Расчет площадей	33
2.5 Технологический расчет моторного участка автомобилей.....	33
2.6 Выбор основного технического оборудования для моторного участка	37
2.7 Выбор основного технического оборудования для кузовного участка	45
2.8 Выбор основного технического оборудования для окрасочного участка	52
3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	59
3.1 Технологическая карта по ремонту кузова	59
3.2. Технологическая карта по сборке двигателя ВАЗ-2106	60
3.3. Технологическая карта по покраске автомобиля	61
4 Экологическая часть	62
4.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянок автомобилей.....	62
4.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от моторного, кузовного и окрасочного участков	66
5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ	68
5.1 Расчет капитальных вложений	68
5.2 Смета затрат на производство рабочего участка.....	69
5.3 Расчет показателей экономической эффективности.....	72

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
CONCLUSION	77
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	78

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт играет большую роль в жизни человека, из-за мобильности транспорта ни один человек не может представить свою жизнь без него. Ведь автомобильный транспорт является наиболее массовым и удобным видом транспорта. По сравнению с морским, железнодорожным и воздушным видом транспорта. Автомобильный транспорт обладает большой маневренностью и хорошей приспособленностью для работы в различных климатических условиях. Ежегодно увеличиваются перевозки пассажиров легковыми автомобилями, автобусами, по городским, пригородным, международным маршрутам. Транспорт не только изменяется сам по себе в результате структурных преобразований внутри отрасли, он испытывает так же и сильное дополнительное влияние со стороны формирующихся и развивающихся товарных рынков, деятельность которых обеспечивает автомобильный транспорт.

Автомобильный транспорт является в настоящее время одной из наиболее рыночных отраслей российской экономики, которая имеет уже достаточно богатые традиции коммерческой деятельности. Это связано с тем, что ситуация рынка начала складываться в автотранспортной отрасли России задолго до того, как в стране заговорили о радикальных рыночных реформах. Нынешний период развития автомобильного транспорта в России характеризуется, прежде всего, переходными процессами, которые еще далеко от своего завершения

За последнее время значительно увеличился парк легковых автомобилей, продолжает стремительно расти. Постоянно увеличивается и грузоподъемность. Грузоподъемность – важнейший резерв повышения эффективности использования автомобильного транспорта, так как увеличивается его производительность и снижается себестоимость перевозок.

С течением времени возрастает дальность перевозок пассажиров, грузов вследствие улучшения эксплуатационных качеств автомобилей, а также улучшения автомобильных дорог. Необходимым условием эффективности выполнения планов перевозки грузов и пассажиров является техническое состояние подвижного состава. Для выполнения данного условия необходимо проведение организационно-технических мероприятий, цель которых предупредить возникновение неисправностей, уменьшить износ деталей автомобиля при его эксплуатации, и таким образом повысить надежность и долговечность автомобиля.

В процессе эксплуатации автомобиля происходит естественный износ деталей, что приводит к поломке автомобиля. В таком случае становится необходимым, восстанавливать работоспособность автомобиля.

Задачами технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей является не только поддержание и восстановление автомобильного парка в технически исправном состоянии, но и снижать затраты на его содержание, а следовательно и себестоимость перевозок.

В осуществлении вышеуказанных задач большую роль играет производственно-техническая служба СТО. Задачи службы технической эксплуатации СТО заключаются в постоянном поддержании высокой технической готовности подвижного состава, обеспечение указанных условий в течении установленного срока. Для выполнения поставленных задач необходима соответствующая материально-техническая база. Её совершенствование может идти через строительство новых баз, либо через реконструкцию имеющихся зон, участков. Это позволит широко применять механизацию и автоматизацию производственных процессов, сокращать время при выполнении различных работ, повышать качество проделанной работы и производительность труда.

В Российской Федерации принята планово-предупредительная система ТО и ремонта автомобилей и прицепной техники. Сущность системы является предупредительная по плану постановка подвижного состава в

соответствующий вид ТО в целях предупреждения повышенной интенсивности изнашивания, восстановление утраченной работоспособности узлов агрегатов. Данная система позволяет поддерживать автомобиль в технически исправном состоянии.

Особое внимание необходимо уделять агрегатам и узлам автомобилей, так как в Российской Федерации для грузовых и легковых автомобилей отменен.

Совокупность всех выше указанных мероприятий способствует повышению качества работ, производительность труда, снижать простои подвижного состава, приносящие большие потери в народном хозяйстве.

Для дипломной работы был выбран автосервис «АВТОМАРКЕТ» на участке, которого нужно спроектировать моторный, кузовной и окрасочный участок.

1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Характеристика предприятия

«АВТОМАРКЕТ»- это многофункциональный автосервисный центр.

На рисунке 1.1 – представлен ситуационный план автосервисного центра «АВТОМАРКЕТ».

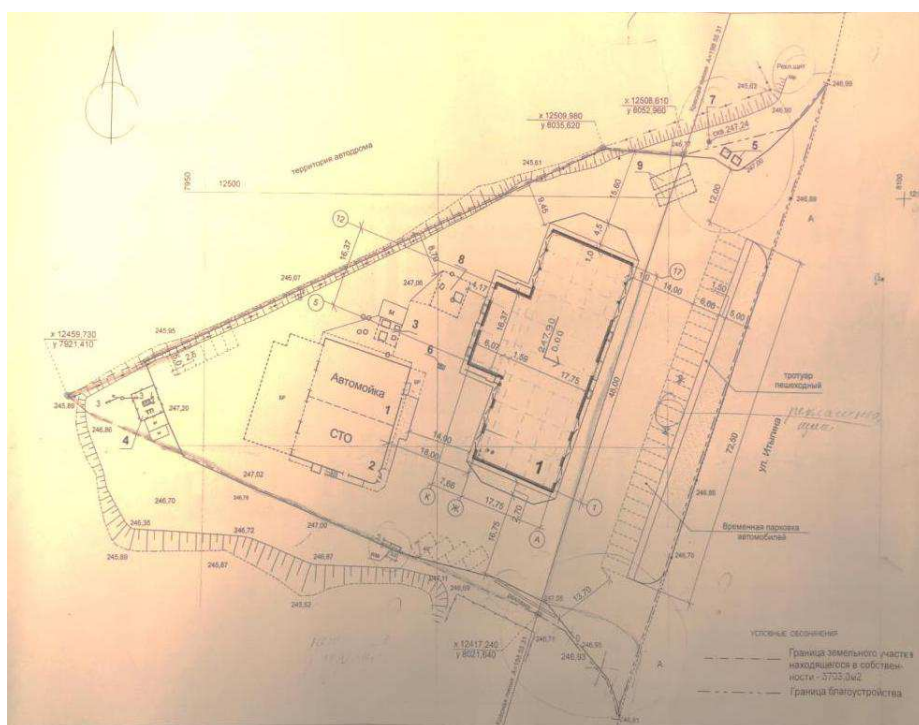


Рисунок 1.1 – Ситуационный план автосервисного центра «АВТОМАРКЕТ».

Общие сведения о предприятии представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1- Сведения о предприятии

Наименование	Сведения
Юридический адрес	655017, Республика Хакасия, Итыгина, 25
Телефон	8(3902)26-99-95
Руководитель предприятия	Колмагоров В.В.
Наименование	«АВТОМАРКЕТ».
Основной вид деятельности	Оказание услуг ремонта автомобилей, продажа автомасел и запчастей

Автосервис « АВТОМАРКЕТ» в своей структуре имеет:

1. Станцию технического обслуживания и ремонта автомобилей.
2. Магазины продажи запчастей
3. Автомойку

4. Пункт замены масла
5. Диагностический участок
6. Шиномонтажный участок

Основная задача автосервиса – это продажа запчастей, ремонт и обслуживание легковых автомобилей индивидуального пользования и представляет следующие услуги:

1. Продажа запасных запчастей.
2. Диагностирование и техническое обслуживание ходовой части автомобилей.
3. Замена масел и ДВС и замена спец. жидкостей.
4. Шиномонтаж, балансировка.
5. Мойка автомобилей.
6. Регулировка развал схождение.
7. Услуги автоэлектрика.

Таблица 1.2 – Численность персонала СТО

Должность	Кол-во, чел	Образование	Обязанности
Директор	1	Высшее техническое	Общее руководство СТО
Бухгалтер	1	Высшее по специальности	Ведение финансовой документации, кассовый расчет
Механик	1	Высшее техническое	Общее руководство слесарями, подготовка запасов материалов и запасных частей.
Электрик	1	Среднее техническое	Ремонт электрооборудования
Слесарь зоны ТО	6	Среднее техническое	Проведение работ по ТО и ТР
Слесарь пункта замены масла	10	Среднее техническое	Проведение работ по ТО и ТР
Работники автомойки	6	Среднее техническое	Мойка автомобилей

За производственный процесс а также правильную организацию и проведение ТО и ТР, диагностики автомобилей несет ответственность механик. За качество обслуживания и ремонта отвечают слесари по ремонту автомобилей.

Руководящий персонал СТО обеспечен персональными компьютерами, а также имеет выход в интернет.

1.2 Режим работы СТО и численность персонала

Режим работы СТО в одну смену с 8:30-19:00 без перерывов на обед, шесть дней в неделю. В воскресенье режим работы с 9:00- 18:00 без перерыва на обед.

Заработная плата начисляется рабочему персоналу по специальной премиальной схеме, т.е. 30% от стоимости выполненной работы плюс ежеквартальные премии.

1.3 Схема организации управления СТО «АВТОМАРКЕТ».

Схема организации управления СТО «АВТОМАРКЕТ», представлен на рисунке 1.3

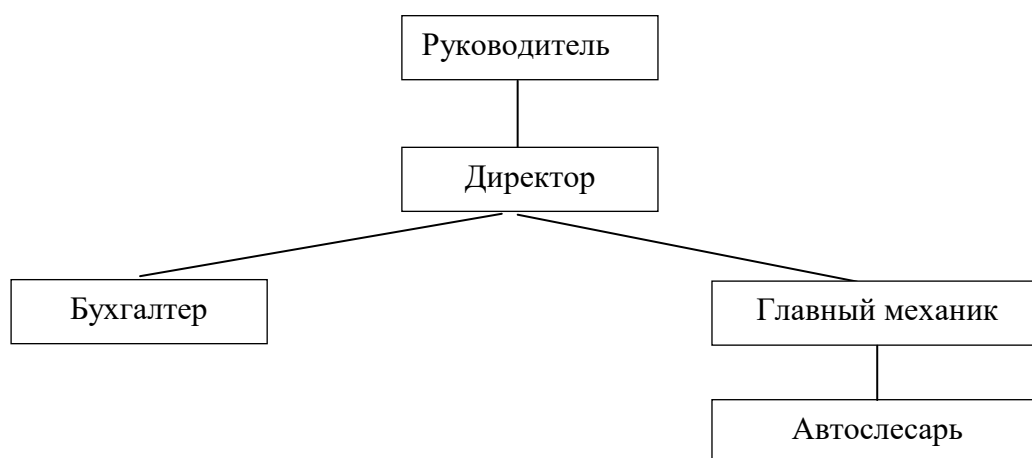


Рисунок 1.3- схема управления производством

Управления производством ТО и ТР заключается в использовании методов поддержания и восстановления рабочего ресурса, узлов, агрегатов, деталей, т.е. обеспечить работоспособность автомобиля.

Управления начинается с получения и обработки информации о техническом состоянии автомобиля, извлекаемой из заявки заказчика, описание 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, ремонт или мойка, выдача.

Управление производственным процессом, позволяющие преобразовать информацию, поступающий на СТО, переводящие потенциально возможности СТО в реальном состоянии по подготовки автомобиля, находящегося в неисправном состоянии, в первоначальное, рабочее состояние.

Каждый из рассмотренных этапов управления производством на СТО: получение и обработка информации, принятие управления, доведение решения до исполнителя, реализации заказа обеспечивают полное и своевременное выполнение ТО и ТР.

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

Организация структуры СТО состоит из управляющей (персонал управления) и управляемой части (основное производство). В рамках этой структуры процесс управления ТО и ТР автомобилей является непрерывно – последовательной действия, направленных на достижение основной цели работы станции технического обслуживания планируемого количество автомобилей при обеспечении требуемого качества ремонта.

Разделение труда в управлении СТО основано на различных видах информации и строится с учетом специализации отдельных работников: директор, бухгалтер, механик. Их деятельность в ходе обмена и последовательной обработке документов, несущих определенную информацию производства. Поводом к подобному разграничению и

детализации функции управления Характер отношения между управленческим персоналом станции и производством обусловлен разделением труда, которое у работников управления имеет иную материальную основу по сравнению со специалистами основного производства. Оно заключается в разделении труда на основе информационных процессов.

является информационный барьер, возникшие вследствие нарастание объема различных информации. При этом известно, что количество информации растет пропорционально половине квадрата числа производственных единиц, участвующих в обмене информации.

Руководитель – разрабатывает планы и мероприятия в повышении развития технологии производственных процессов, организует и контролирует их выполнение. Разрабатывает и проводит техническую учебу по подготовке кадров и повышения квалификации рабочих. Организует изобретательскую и рациональную работу и предложение на СТО.

Осуществляет контроль за содержание в технически исправном состоянии здания СТО, а также обслуживание ремонта производственное – технического обслуживания, инструментальной оснастки и контроль за обеспечением правильного их использованием, изготовления нестандартного оборудования, обеспечивает производство рабочего участка.

Механик – осуществляет управление работой всего персонала производственных участков, а так же имеющимися ресурсами материалов, запчастей и площадью специальной рационального использования.

Осуществляет приемку, распределения и выдачу автомобилей. Приемка включает внешний осмотр автомобилей и запись о выявленных кузовных дефектов, разбитые стекла и т. д. кроме этого проводится опись находящихся в автомобиле имущества владельца.

Распределение по постам проводится в соответствии с заказ – наряде и заявки от клиентов и наличием свободных постов. Выдача автомобилей

производится согласно выполненным и описанием имущества, в заказ – наряде.

Осуществляется руководство производственными рабочими и решает возникающие текущие проблемы, связанные с техническим процессом ТО и ТР.

Производственные рабочие выполняют непосредственно работы связанные с ТО и ТР. После ТО и ТР автомобиль принимает механик, проводят качество выполненной работы, делает соответствующие выводы, которые заносят в книгу учета технического обслуживания техники.

Через начальника отдела управления производством осуществляется управление работой всего персонала производственных комплексов технической службы, также имеющимися ресурсами материалов, запчастей и площадью с целью обеспечения предусмотренного планом коэффициента технической готовности в заданном режиме при минимальных издержках на поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии.

Начальник предприятия разрабатывает планы и мероприятия по внедрению новой техники и 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 на СТО и внедрение рационализаторских предложений.

Осуществляет работы по составлению технических нормативов и инструкций, конструирования нестандартного оборудования и реконструкции производственных зон и оборудования.

Начальник осуществляет контроль за содержанием в технически исправном состоянии зданий, сооружений, а также обслуживание и ремонт производственного оборудования, инструментальной оснастки и контроль за

обеспечением правильного их использования, изготовление нестандартного оборудования.

1.4 Основные задачи предприятия

Сервисный центр «АВТОМАРКЕТ» - это то, что обеспечивает использование, эксплуатацию, поддержание и восстановление работы автомобиля в течении всего жизненного цикла. Сервисного центра включает в себя несколько систем.

Автосервис в узком понимании слова – это подсистема поддержания работоспособности и восстановления автомобиля в течении всего срока эксплуатации. Ее составляющие: информационная система о клиентуре и для клиентуры; подсистема продажи автомобилей, запасных частей и материалов; подсистема технического обслуживания и ремонта автомобилей. В течении всего срока эксплуатации эта подсистема должна обеспечивать в пределах требования клиентуры и технического требования автомобиля его исправность, безотказность максимальный коэффициент технической готовности, а также минимальные затраты времени клиента на поддержку и восстановление его автомобиля.

Требования к автосервису как инфраструктуре автомобильного транспорта вытекает из специально – экономической функции автомобиля: инфраструктура должна обеспечивать самое полное использование его возможности. Качество автосервиса и в широком и узком смысле оценивается конкурентоспособностью производителей автомобилей. Эффектностью использования автомобилей их владельцев, развитием транспортах возможностей общества со всеми положениями последствиями, которые вытекают из этого, обеспечением безопасности движения и устранением вредных последствий, эффективной работы предприятия автосервиса и получения дохода.

Автосервис в широком понимании – это инфраструктура автомобильного транспорта, которая включает в себя системы торговли, поддержание работоспособности и восстановление автомобилей, его технической эксплуатации, использования и устранение вредных последствий.

Автосервис – это система поддержания и восстановление работоспособности автомобиля, которые включают в себя подсистемы информации о клиентах и для клиентов, продажу запасных запчастей, обслуживании клиентов, диагностики технического обслуживании автомобиля.

Задача автосервиса в целом состоит в том, чтобы обеспечивать максимальное использование заложенных в автомобиле возможностей. Задача системы поддерживать работоспособности и восстановление автомобиля состоит в том, чтобы в пределах требований клиента и технических требований обеспечить безотказность и исправность автомобиля, а также минимальные затраты времени клиента при этих работах.

Цель автосервиса как инфраструктуры автомобильного транспорта состоит в обеспечении социально – экономической эффективности автомобиля, реализуется несколькими путями:

- Удовлетворение спроса на автомобили соответственно их количеству, качеству, цене, классу, модификации и предназначению;
- Удовлетворение спроса на запчасти и приспособление к автомобилю;
- Удовлетворение спроса на услуги, связанные с поддержкой и восстановлением работоспособности автомобиля в процессе его эксплуатации;
- Удовлетворение потребности лиц, которые пользуются автомобилем;

- Удовлетворение спроса, связанного с технической эксплуатации автомобиля;
- Поддержанием работоспособности и восстановление, два вида требования;
- Создание эффективной системы обеспечения безопасности движения и устранение вредного влияния автомобиля на окружающую среду и общество.

1.5 Форма и методы обслуживания клиентов

Оказание услуг включает в себя информационные, организационные и предметные операции. Задача того, кто оказывает услуги, состоит в том, чтобы удовлетворять потребности клиента с учётом всех трёх операций. Формы и методы выполнения этих операций могут быть различными.

Информационные операции охватывают широкий круг информации от рекламы на радио и телевидении до телефона, личного общения, вывесок, объявлений и др., организационные операции предполагают, чтобы клиент самостоятельно организует сдачу автомобиля на станцию. При этом станция согласовывается с клиентом условия и самостоятельно организует ремонт или обслуживание автомобиля, берёт на себя все операции по организации обслуживания и ремонта и заботу об автомобиле; предметные операции выполняются на станции при участии клиента или без его участия и вне станции.

1.6 Техническое оборудование

На рисунке 1.3 представлена зона ремонта ходовой части.



Рисунок 1.3 – зона ремонта ходовой части.

В зоне ремонта ходовой части проводятся следующие виды работ:

- Технические обслуживания ходовой части;
- Замена деталей узлов агрегатов ходовой части: шаровые, опоры, тормозные колодки, стойки стабилизатора, сайленблочки, амортизаторы, и т. д.) .

Для выполнения указанных видов работ используются следующие оборудования:

- Подъемники модели ПП-3 служат для подъема автомобиля (Рисунок 1.3);
- Стенд для регулировки развала схождения колес (Рисунок 1.4);



Рисунок 1.4 – стенд для регулировки развала схождения колес.

На рисунке 1.5 – представлен пресс для выпрессовки запрессованных деталей.



Рисунок 1.5 – пресс для выпрессовки запрессованных деталей.

На рисунке 1.6 представлен станок для стяжки пружин



Рисунок 1.6 – станок для стяжки пружин.

На рисунке 1.7 – представлен шиномонтажный станок



Рисунок 1.7 – шиномонтажный станок.

На рисунке 1.8 – представлен станок для балансировки колес автомобилей



Рисунок 1.8 – станок для балансировки колес автомобиля.

На рисунке 1.9 представлен станок для прокручивания тормозных дисков автомобилей



Рисунок 1.9 – станок для прокручивания тормозных дисков автомобилей.

Рисунок 1.10 – представлен станок для проточки тормозных дисков автомобиля



Рисунок 1.10 – станок для проточки тормозных дисков автомобиля.

1.7 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей

На СТО «АВТОМАРКЕТ» большое внимание уделяется вопросам охраны труда и технике безопасности. Задачей охраны труда является создание таких условий, при которых полностью обеспечивается безопасность труда и заблаговременно устраняются причины, могущие повлечь за собой несчастные случаи и профессиональные заболевания.

Каждый рабочий должен хорошо изучить правила техники безопасности и, соблюдая их, оберегать себя и сотрудников от возможных несчастных случаев.

Помещение для обслуживания и ремонта автомобилей имеет освещение и вентиляцию, соответствующие санитарно-техническим нормам для производственных помещений. Пост обслуживания оборудован специальным шлангом для отвода отработавших газов из выпускной трубы глушителя наружу. Осмотровая канава снабжена ребордами, предохраняющими автомобиль от падения при въезде и выезде с поста

обслуживания. В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных

при установке светильников напряжением 220 В общего освещения с лампами накаливания и газоразрядными лампами на высоте менее 2,5 м необходимо применять светильники, конструкция которых исключает возможность доступа к лампе без применения инструмента.

Электропроводка, подводимая к светильнику, должна быть в металлических трубах, металл рукавах, защитных оболочках. Кабели и не защищенные провода можно использовать лишь для питания светильников с лампами накаливания напряжением не выше 42 В. Светильники с люминесцентными лампами напряжением 127-220 В допускается устанавливать на высоте менее 2,5 м от пола при условии недопустимости их токоведущих частей для случайных прикосновений. Лампы накаливания и люминесцентные лампы местного и общего работающих от ослепления. Применять открытые лампы запрещается.

Конструкция светильников местного освещения должна предусматривать возможность изменения направления света. Для питания светильников местного стационарного освещения должно применяться напряжение: в помещениях без повышенной опасности не выше 220 В, а в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных - не выше 42 В.

Штепсельные розетки 12-42 В должны отличаться от розеток 127-220 В, а

вилки 12-42 В не должны подходить к розеткам 127-220В. В помещениях

сырых, особо сырых, жарких и с химически активной средой применение

16 люминесцентных ламп для местного освещения допускается только в арматуре специальной конструкции.

Для питания переносных светильников в помещениях с повышенной

опасностью и особо опасных необходимо применять напряжение не выше 42 В.

При наличии особо неблагоприятных условий, когда опасность поражения электрическим током усугубляется теснотой, неудобным положением работающего, соприкосновением с заземленными (зануленными) поверхностями (работа в котлах, емкостях и т.п.) для питания переносных светильников применяют напряжение не выше 12В. Выполнение работ под автомобилем.

При постановке автомобиля на пост обслуживания или ремонта следует повесить на нём на видном месте табличку, предупреждающую о том, что под автомобилем производится работа.

Перед началом работы следует убедиться в отсутствии подтекания масла, топлива и электролита из аккумуляторной батареи. Во время работы не класть инструменты и детали на раму, подножки и другие части автомобиля, откуда они могут упасть на работающего. Находясь под автомобилем, не курить и не зажигать огня.

Движение автомобилей по территории предприятия и в производственных помещениях регулируется знаками, предусмотренными правилами уличного движения. Вождение автомобилей на территории предприятия и в производственных помещениях разрешается только лицам, имеющим право на управление автомобилем. На проездных путях территории предприятия скорость движения автомобилей не должна быть более 10 км/час, а в производственных помещениях не более 5 км/час.

Проезд людей на подножках, крыльях, крышах кабин категорически запрещается. На территории предприятия запрещается также буксировка

автомобилей с целью пуска двигателя и обгон одного автомобиля другим.

Проверку тормозов производят на ходу, вне помещения. На СТО правила

техники безопасности выполняются практически полностью. Некоторые пункты правил не выполняются из-за отсутствия принадлежностей. В дипломном проекте предлагается усовершенствовать обеспечение СТО всеми необходимыми принадлежностями (спецодеждой, защитными очками и т.п.), чтобы правила техники безопасности выполнялись в полном объеме

2 РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проектируемые посты будут выполнять обслуживание транспорта по Республике Хакасия.

2.1 Расчет годового объема работ городской СТО

Число автомобилей, принадлежащих населению данного населенного пункта или города (N'), определяется для каждого типа подвижного состава:

$$N' = \frac{A * n}{1000} \quad (2.1)$$

где A – численность населения города (184 168 чел.); n – численность автомобилей на 1000 жителей.

$$N' = \frac{184168 * 300}{1000} = 55250,4$$

Число заездов (N_3) на СТО рассчитывается по следующей формуле:

$$N_3 = N' * K * k_p * k_{кл} * k_{п} * k_{к}, \quad (2.2)$$

где $K=0,85-0,99$ – коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО; k_p - коэффициент, характеризующий число комплексно обслуживаемых автомобилей в год; $k_{кл}$ – коэффициент, учитывающий класс автомобиля (особо малый класс – 1,15; малый класс – 1,00; средний класс – 0,85); $k_{п}$ – коэффициент среднегодового пробега (при 8 тыс. км – 1,25; 10 тыс. км – 1,00; 12 тыс. км – 0,84; 14 тыс. км – 0,72; 16 тыс. км – 0,63; 18 тыс. км – 0,56; 20 тыс. км – 0,5); $k_{к}$ – коэффициент, характеризующий климатический район (умеренно холодный – 0,91; холодный – 0,83).
Значение коэффициента k_p представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 значение коэффициента k_p .

Параметры	k_p			
	5	10	15	20
Общее число постов				
Число комплексно обслуживаемых автомобилей в год	0,81	1,00	1,09	1,2

$$N_3 = 55250,4 * 0,9 * 0,8 * 1 * 0,5 * 0,83 = 16508,82$$

Годовой объем работ по ТО и ТР (ТТО, ТР, чел. ч) при имеющимся числе заездов определяется по формуле:

$$T_{\text{куз,мот,окр}} = \frac{N_3 * L_r * t_{\text{то,тр}}}{1000} \quad (2.3)$$

где – среднегодовой пробег автомобилей, км; – удельная трудоемкость работ по , чел. ч/1000 км. В соответствии с ОНТП 01- 91, удельная

нормативная трудоемкость , выполняемых на городских СТО, установлена в зависимости от класса автомобиля (табл. 2.2).

Таблица 2.2. Нормативы трудоемкости моторного, кузовного и окрасочного участка автомобилей на СТО (по ОНТП 01-91)

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоемкость, чел. ч/1000км, ткуз, мот,окр	Разовая трудоемкость на один заезд, чел.ч		
		Моторный участок,	Кузовной участок ,тпп	Окрасочный участок, тпк
Городские СТО Легковые автомобили: - класса - среднего класса	2,7	3	5	8

$$T_{\text{то,гр}} = \frac{N_3 * t_{\text{то,гр}}}{1000} \quad (2.4)$$

Годовой объем работ на моторного участка автомобиля (Т_{му},чел.ч):

$$T_{\text{му}} = N_{\text{му}} * t_{\text{му}} \quad (2.5)$$

где $N_{\text{му}}$ – число заездов автомобилей на моторный участок ($N_{\text{му}} = (0,2-0,3) * N_3$); $t_{\text{му}}$ – разовая трудоемкость моторного участка, чел. ч.

$$T_{\text{му}} = (0,2 * 16508,82) * 3 = 9905,3 \text{ чел/ч}$$

Годовой объем окрасочных работ (Т_{окр}, чел. ч):

$$T_{\text{окр}} = N_{\text{окр}} * t_{\text{окр}} \quad (2.6)$$

где $N_{\text{окр}}$ – числом заездов автомобилей на окрасочные работы ($N_{\text{окр}} = (0,1-0,15) * N_3$); $t_{\text{окр}}$ – разовая трудоемкостью окрасочных работ ($t_{\text{окр}} = 8$ чел. ч).

$$T_{\text{окр}} = (0,1 * 16508,82) * 8 = 13207,05 \text{ чел/ч}$$

Годовой объем кузовных работ ($T_{\text{куз}}$, чел/ч):

$$T_{\text{куз}} = N_{\text{куз}} * t_{\text{куз}} \quad (2.7)$$

где $N_{\text{куз}}$ – числом заездов автомобилей на кузовные работы ($N_{\text{куз}} = (0,1 - 0,15) * N_3$); $t_{\text{куз}}$ – разовая трудоемкостью кузовных работ. Годовой объем работ на городской СТО $T_{\text{сто}}$ рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{куз}} = (0,1 * 16508,82) * 5 = 8254,41$$

$$T_{\text{сто}} = T_{\text{куз}} + T_{\text{окр}} + N_{\text{му}} \quad (2.8)$$

$$T_{\text{сто}} = 9905,3 + 13207,05 + 8254,41 = 31366,76 \text{ чел/ч.}$$

2.2 Расчет численности персонала СТО

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

$$P_T = \frac{T_{\text{сто}}}{\Phi_T} \quad (2.9)$$

где $T_{\text{сто}}$ – годовой объем работ на СТО, чел. ч; Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч:

$$\Phi_T = (D_{\text{р.г}} - D_{\text{п}}) * T_{\text{см}} \quad (2.10)$$

где $D_{п}$ – количество праздничных дней в году; $T_{см}$ – продолжительность смены, ч. Фонд времени определяется продолжительностью смены (в зависимости от продолжительности рабочей недели) и числом рабочих дней в году.

$$P_{т} = \frac{31366,76}{1872} = 16,7$$

$$\Phi_{т} = (247 - 13) * 8 = 1872 \text{ ч}$$

Штатное число рабочих $P_{ш}$:

$$P_{ш} = \frac{T_{сто}}{\Phi_{ш}} \quad (2.11)$$

где $\Phi_{ш}$ – годовой (эффективный) фонд времени штатного рабочего, ч:

$$\Phi_{ш} = \left(D_{к} - (D_{вых} + D_{от} + D_{п} + D_{уп} + D_{од}) \right) * t_1 - (D_{пп} - D_{од}) * t_2, \quad (2.12)$$

где $D_{к}$ – календарное количество дней (365 дней);

$D_{вых}$ – количество выходных дней в году (105 дня);

$D_{от}$ – количество дней отпуска (36 дней);

$D_{п}$ – количество праздничных дней в году (13 дней);

$D_{уп}$ – количество дней невыхода по уважительной причине (3-5 дней);

$D_{од}$ – общественный долг (1 день);

$t_1 = 8$ часов;

$D_{пп}$ – количество дней предпраздничных (13 дней);

$D_{од}$ – общественный долг (1 день);

$t_2 = 1$ час.

$$\Phi_{ш} = (365 - (105 + 36 + 13 + 4 + 1)) * 8 - (13 + 1) * 1 = 1634,$$

$$P_{ш} = \frac{31366,76}{1634} = 19,2$$

2.3. Расчет постов

Расчет моторного участка

$$X_{му} = \frac{T_{му} * \varphi}{\Phi_{п} * P_{ср}} \quad (2.13)$$

$$X_{му} = \frac{9905,3 * 0,3}{5631,6 * 2} = 0,26 = 1$$

Расчет постов кузовного участка

$$X_{куз} = \frac{8254,41 * 0,3}{5631,6 * 2} = 0,22 = 1 \quad (2.14)$$

Расчет постов окрасочного участка

$$X_{окр} = \frac{13207,05 * 0,3}{5631,6 * 2} = 0,35 = 1 \quad (2.15)$$

где φ – коэффициент неравномерной загрузки постов ($\varphi = 0,3$);

$P_{ср}$ – число работающих на входном посту;

$\Phi_{п}$ – годовой фонд времени поста:

$$\Phi_{п} = D_{рг} * T_{см} * c * \eta, \quad (2.16)$$

где η – коэффициент использования рабочего времени поста;

$D_{рг}$ – количество рабочих дней в году;

$T_{см}$ – продолжительность смены;

c – количество смен.

$$\Phi_{п} = 247 * 12 * 2 * 0,95 = 5631,6$$

2.4 Расчет площадей

Площади участков рассчитываются по площади, занимаемой оборудованием и коэффициенту плотности его расстановки, m^2

$$F_y = f_{об} * K_{п},$$

(2.17)

где $K_{п}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования;

f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам):

Площадь зоны моторного участка, m^2 :

$$F_{му} = 27,2 * 3,7 = 113,4$$

Площадь зоны кузовного участка, m^2 ;

$$F_{куз} = 14,5 * 4,2 = 60,9$$

Площадь зоны окрасочного участка, m^2 ;

$$F_{окр} = 59,75 * 3,3 = 197,2.$$

2.5 Технологический расчет моторного участка автомобилей

Годовой объем работ моторных работ ($T_{мот}$, чел. ч):

$$T_{мот} = N_{мот} * t_{мот}$$

(2.18)

где $N_{мот}$ – число заездов автомобилей на моторные ремонты ($N_{мот} = (0,2 - 0,3) * N_3$); $t_{мот}$ – разовая трудоёмкость моторных работ.

$$T_{\text{мот}} = (0,2 * 16508,82) * 3 = 9905,3.$$

В таблице 2.4 – представлен выбор оборудования для моторного участка

Таблица 2.4 – выбор оборудования для моторного участка

Наименование	Тип или модель	Кол-во	Размер в плане	Общая площадь, м ²	Стоимость, руб
Верстак двухкомбовый	PRO-1600/1	2	1600×750×895	1,2	43 151
Стенд для притирки клапанов	P-23,75	1	1300×700×1200	0,91	296 000
Универсальный стенд для разборки двигателя	P-500E	1	1430×940×940	1,3442	62 553
Стенд для обкатки и проверки двигателя	КС-276-04	1	2470×845×1400	2,08715	3 483 000
Установка для механизированной мойки деталей	196M	1	1900×2280×2000	4,332	444 454
Стенд для разборки и сборки головки цилиндров	СПГ-238	1	230×90×95	0,0207	193 500
Шкаф для спец одежды		2	600×500	0,3	10 000
Ларь для материалов		3	1100×900×700	0,99	6 000
Пожарный щит и ящик с песком		1	600×500×400	0,3	5 000
Гидравлический пресс	Trommelberg 10т SD100802	1	545×160×765	0,0872	15 900
Стеллаж для инструментов	MS PRO 200/180X60/4	1	2000×1800×600	3,6	11 390
КРАНБАЛКА ПОДВЕСНАЯ	КОЗЛОВОЙ ОДНОБАЛОЧНЫЙ	1	6000×200×5000	12	1 200 000
ИТОГ		13		30,65	5 768 948

Годовой объем работ кузовных работ ($T_{\text{куз}}$, чел. ч):

$$T_{\text{куз}} = N_{\text{куз}} * t_{\text{куз}}$$

(2.19)

где $N_{\text{мот}}$ – число заездов автомобилей на кузовные работы ($N_{\text{куз}} = (0,2 - 0,3) * N_3$); $t_{\text{куз}}$ – разовая трудоёмкость кузовных работ.

$$T_{\text{куз}} = (0,1 * 16508,82) * 5 = 8254,41$$

В таблице 2.5 представлен выбор оборудования для кузовного участка

Таблица 2.5 – выбор основного оборудование для кузовного участка.

Наименование	Тип или модель	Кол-во	Размеры	Занимаемая площадь, м ²	Цена, руб
Стапель рамный передвижной для ремонта автомобилей	NORDBERG BAS7	1	2100×900×400	1,89	113 000
Автоподъемник	Silyerline T4	1	2826×520×750	1,47	102 000
Набор для правки кузова	ЗУБР „ЭКСПЕРТ„ 43035	2	58,5×18,37	0,00214	24 000
Гидростяжка	Trommelberg SD100102	1	579×318×165	0,184	9 000
Споттер по стали	HAMMER T-38	2	225×360×235	0,16	57 000
Обратный молоток для кузова	RedHotDot	2	600×200×110	0,24	5 200
Инфракрасная сушка для ремонта	AIST 90000103(2)	1	40×40×1500	0,0016	27 500
Сварочный полуавтомат	TELWIN MAXIMA 200 SYNERGIC 230V	2	450×235×370	0,42	88 900
Верстак слесарный	PROFI №405	3	700×1400×870	2,94	39 000
Пожарный щит и ящик с песком		1	600×500×400	0,3	5 000
Стеллаж для инструментов	MS PRO 200/180X60/4	2	2000×1800×600	7,2	22 780
Итого		9		14,5	493 380

Годовой объем работ окрасочных работ ($T_{\text{куз}}$, чел. ч):

$$T_{\text{окр}} = N_{\text{окр}} * t_{\text{окр}}$$

(2.20)

где $N_{\text{мот}}$ – число заездов автомобилей на окрасочные работы ($N_{\text{окр}} = (0,2 - 0,3) * N_3$); $t_{\text{куз}}$ – разовая трудоёмкость окрасочных работ.

$$T_{\text{окр}} = T_{\text{окр}} = (0,1 * 16508,82) * 8 = 13207,05$$

В таблице 2.6 – представлен выбор основного оборудования для окрасочного участка

Таблица 2.6 – основное оборудование для окрасочного участка

Наименование	Тип или модель	Кол-во	Размер	Занимаемая площадь, м2	Цена, руб.
Комбинированная окрасочно-сушильная камера для л/а	Economic	1	Внут 6900×3900×2650	26.9	745 107
			Наруж 7000×5100×3400	35.7	
инфракрасная сушильная установка	IR 6C	1			92 740
Покрасочный аппарат	ASpro 1800 000002727	1	50×44×49	0,2376	35 000
Краскораспылитель	FABAG G600/1.4 HVLP 110104	1			1 640
Установка для перемешивания красок	Tasman	1	9240×1174×1500	10,84	120 000
Прибор для полировки кузов после окраски	XFE 7-15	1	370*140		29 100
Шкаф для хранения красок	Ш-ЛВЖ-1200	3	1180×650×1985	2,3	215 000
Набор инструментов	НОРДЕН	2	45,1×31,5×9,5	0,0014	7 100
Верстак слесарный	PROFI №405	1	700×1400×870	0,98	13 000
Тумба для инструментов	ТВР-6	1	1434×1022×570	1,46	25 200
Стеллаж для красок и растворителей	АРТИКУЛ 0141	1	2440×1220	2,97	21 000
Установка для шланговой мойки автомобилей	Prototecnica Mistral Profy DS 2880T	1	1000×640×870	0,64	235 850
Стол для разборки дверей и капотов перед их окраской	RADEX	1	120×24×14		13 300
Вискозиметр	ВУН-20	1	430×280×540	0,1204	243 000
Тележка для перемещения кузовов	Trommelberg SD12680	2	820×640×210	0,5248	16 500
Ларь для материалов		2	1100×900×700	0,99	6 000
Пожарный щит и		1	600×500×400	0,3	5 000

ящик с песком					
итог		18		59,75	1 350 323

Производственная площадь объекта проектирования определяется по формуле, м²:

$$F_{\text{уч}} = F_{\text{мот}} + F_{\text{куз}} + F_{\text{окр}}, \quad (2.21)$$

$$F_{\text{уч}} = 113,4 + 60,9 + 197,2 = 371,5 \text{ м}^2.$$

2.6 Выбор основного технического оборудования для моторного участка

Стенд для обкатки и испытаний двигателя

Испытания двигателей проводят для оценки фактических показателей работы двигателей и их сравнения с расчетными показателями, определение качества проведенного ремонта, а так же для проверки влияния на показатели работы двигателя тех или иных регулировок. Как правило, испытания двигателя проводят после их полной обкатки в соответствии с техническими требованиями.

Анализ результатов испытаний позволяет оценить эффективность конструктивных особенностей и качества изготовления двигателя (при заводских испытаниях моделей двигателей), либо дать качественную оценку выполненному ремонту (при испытаниях после капитального или текущего ремонта двигателя).

Для стендовых испытаний двигателей применяются специальные испытательные стенды, устанавливаемые на мощном бетонном фундаменте с заделанными в него чугунными плитами. В последнее время получили распространение бесфундаментные стенды, которые проще и удобнее в эксплуатации.

Конструкция испытательного стенда включает:

- Устройство для закрепления испытываемого двигателя на стенде (стойки, кронштейны, фланцы, балки и т.п.);

- Энергетическое устройство для испытания двигателя без его запуска (для первичной оценки качества сборки и крепления двигателя перед началом испытания). В качестве энергетического устройства, как правило, мощные электродвигатели, но могут применяться и другие машины;
- Тормозные устройства для имитации нагрузки на двигатель. В качестве тормоза наиболее часто используют электродвигатель, который при холодных испытаниях применялся в качестве энергетического средства, либо гидравлические тормозные механизмы;
- Устройство для согласования характеристик двигателя и тормоза (в случае с электродвигателем – мощный переменный резистор, в случае с гидротормозом – гидротрансформатор);
- Оборудование, обеспечивающее работу систем питания двигателя топливом и отводом отработавших газов, смазочных систем и системы охлаждения двигателя;
- Органы управления процессом испытания;
- Необходимые контрольно-измерительные приборы и устройства для регистрации и снятия испытываемых параметров.

Основные виды испытаний двигателей можно классифицировать по признакам, определяющую программу и метода проведения испытаний.

По целевому назначению различают испытания:

- Поисковые и исследовательские;
- Доводочные;
- Приемочные и приемосдаточными (государственные, межведомственные);
- Инспекционные (длительные, краткие, периодические, контрольные);

- Ресурсные (испытания на надежность и эксплуатационную технологичность);
- Сертификационные и другие.

При применяемых средствах и методах испытаний, а также условиям и месту их проведения различают следующие виды испытаний:

- Стендовые;
- Полигонные;
- Дорожные;
- Эксплуатационные;
- Испытания в особых условиях (высокогорных, тропических и т.д.).

Наиболее полный анализ большинства видов испытаний двигателей можно получить использованием методов стендовых испытаний, которые позволяют с большей степенью точности оценить динамические, эксплуатационные и экономические характеристики двигателей внутреннего сгорания, а так же влияния на эти характеристики тех или иных факторов (например, регулировок, конструкторских и технологических решений и т.д.)

Испытательный стенд должен иметь оборудование для измерения следующих показателей:

- Вращающего момента двигателя с точностью $\pm 0,5\%$ от максимальных показаний, на которые рассчитана измерительная система;
- Частота вращения коленчатого вала с точностью $\pm 0,5\%$;
- Расход топлива с точностью $\pm 1\%$;
- Температуру охлаждающей жидкости с точностью $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Барометрического давления с точностью $\pm 20\text{ кПа}$;
- Угла опережения зажигания или начала подачи топлива с точностью $\pm 1\%$ градуса угла поворота коленчатого вала испытываемого двигателя;
- Давление наддува с точностью $0,05\text{ кПа}$.

Условия стендовых испытаний автомобильных двигателей определяются ГОСТ 14846-81 « Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний » и предусматривают соблюдение следующих требований:

- Испытываемый двигатель и применяемые эксплуатационные материалы должны соответствовать техническим условиям;
- Температура окружающего двигатель воздуха в процессе испытаний не должна превышать +40 °С;
- Показатели должны определяться при установившемся режиме работы, при котором вращающий момент, частоты вращения, температуры охлаждающей жидкости и масла за время измерения изменяются не более чем на $\pm 2\%$.

Стандарт является государственным и распространяется на автомобильные поршневые и роторно-поршневые двигатели внутреннего сгорания и их модификации. Стандарт не распространяется на свободно-поршневые двигатели.

В таблице 2.7 Представлен выбор стенда для обкатки и испытания двигателя внутреннего сгорания.

Наименование	Цена, руб.	Масса, кг.	Мощность	Емкость бака	Площадь	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	источник
КС-276-04	348300	815	18,5	100	2,08	Анализ результатов испытаний, особенностей и качества изготовления двигателя (при заводских испытаниях)	Принцип нагружения – динамический Питающая сеть – 3 фазы Напряжение, частоты, В/Гц – 380/50 Мощность приводного электродвигателя, кВт – 18,5		https://www.teh-avto.ru/

КИ-2824900000	4	1	5	1	5,72	моделей двигателей), либо дать качественную оценку выполненному ремонту (при испытаниях после капитального или текущего ремонта двигателя).	Принцип нагружения – гидравлический Питающая мощность – 50 кВт Частота вращения • При холодной – 0-500 • При горячей – 0-2100		https://abakan.tiu.ru/
---------------	---	---	---	---	------	---	---	--	---

В таблице 2.8 представлен средневзвешенный показатель выбора стенда для обкатки и испытания двигателя.

Таблица 2.9 – средневзвешенный показатель

Наименование	q-цена	Цена, руб	q-масса, кг	Масса, кг	q- мощность	Мощность, кВт	q- емкость баака	Емкость, л	q- площадь	Площадь, м ²	К- средневзвешенный
КС-276-04	1	3 483 000	1	815	1	18,5	1	100	1	2,08	1
КИ-28249	0,77	4 500 000	0,62	1 300	0,37	50	1	100	0,36	5,72	0,62

Исходя из средневзвешенного показателя, выбираем стенд КС-276-04.

Гидравлический пресс

Прессовые механизмы используются тогда, когда есть необходимость в изменении первоначальной формы изделия путем приложения усилия повышенного давления, отжим жидкости или уплотнении вещества. Одной из наиболее распространенных разновидностей данного оборудования является гидропресс. Благодаря гидропрессу осуществляется движение жидкости, которая находится под существенным избыточным давлением.

К его разновидностям относятся:

- вырубные гидравлические прессы. Они используются для пробивки отверстий;

- горизонтальный гидравлический пресс;
- пресс гидравлический вертикальный.

Гидравлические прессы являются основным оборудованием для переработки реактопластов в изделия.

Пресс снабжен электрическим терморегулятором, автоматически поддерживающим заданную температуру верхней и нижней частей пресс-формы. Процесс прессования на прессе состоит из следующих переходов: смыкание пресс-формы, под прессовка или кратковременное раскрытие пресс-формы для выпуска газов, интенсивно образующихся при нагреве пластмассы, выдержка: под давлением, раскрытие пресс-формы, выталкивание отпрессованных деталей. Конструкции современных прессов обеспечивают выполнение перечисленных элементов процесса прессования в автоматическом режиме. При необходимости (во время установки и опробования пресс-форм) пресс работает в наладочном режиме. В этом случае рабочий управляет движением верхнего и нижнего плунжеров прессы, включая соответствующие кнопки в необходимой последовательности.

Для переработки реактопластов применяют различные конструкции гидравлических прессов, которые разделяются по следующим основным признакам.

По типу привода:

- работающие от индивидуального гидравлического привода, поставляемого в комплекте с прессом;
- работающие от группового привода — насосно-аккумуляторной станции, обеспечивающей подачу рабочей жидкости под давлением для группы прессов.

По числу и расположению рабочих цилиндров:

- с одним верхним рабочим цилиндром;
- с одним нижним рабочим цилиндром;
- с двумя рабочими цилиндрами — верхним и нижним, работающими

навстречу друг другу;

- с двумя рабочими цилиндрами — верхним и боковым (угловые прессы).

По способу управления:

- прессы-автоматы, работающие непрерывно, без участия рабочего;
- работающие в полуавтоматическом режиме, когда от нажатия пусковой кнопки управления последовательно выполняется один законченный цикл прессования — смыкание пресс-формы, подпрессовка, выдержка под давлением, раскрытие пресс-формы и выталкивание изделий. После очередной загрузки прессматериала в форму, для повторения цикла необходимо снова нажать кнопку;

По способу управления:

- прессы-автоматы, работающие непрерывно, без участия рабочего; работающие в полуавтоматическом режиме, когда от нажатия пусковой кнопки управления последовательно выполняется один законченный цикл прессования — смыкание пресс-формы, подпрессовка, выдержка под давлением, раскрытие пресс-формы и выталкивание изделий. После очередной загрузки пресс материала в форму, для повторения цикла необходимо снова нажать кнопку;

- с ручным управлением, когда каждое включение рабочих цилиндров выполняется рабочим.

По конструкции:

-рамной конструкции, у которых основные узлы (рабочие цилиндры и плиты) установлены на жесткой сварной или литой замкнутой раме; колонные, имеющие две или четыре колонны, скрепляющие основание пресса с верхней траверсой, где установлен рабочий цилиндр. Колонны служат также направляющими для подвижной плиты пресса. Гидравлический пресс характеризуют следующие основные параметры:

- номинальное усилие прессования, которое позволяет судить о возможности прессования деталей в зависимости от площади их горизонтальной проекции;
- наибольшая величина хода ползуна, определяющая допустимые размеры

изделия по высоте;



- наименьшее расстояние между ползуном и столом прессы, необходимое
- для определения высоты устанавливаемых пресс-форм;
- величина хода выталкивателя прессы;
- размеры плит стола и ползуна прессы (определяющие размеры пресс-форм)

В столе и ползуне прессы выполнены пазы для крепления к ним пресс-форм.

Для обеспечения взаимозаменяемости при перестановке пресс-форм на прессы различных моделей пазы для крепления принято выполнять определенных размеров, предусмотренных стандартом.

Таблица 2.10 – выбор прессованных механизмов

Наименование	Цена, руб.	Масса, кг.	Рабочий диапазон, мм	Площадь	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	источник
T61220M	20863	85	955	1,025	Пресс гидравлический гаражный, предназначен для выпрессовки и запрессовки.	Усилие – 20т Ход штока – 145 мм Рабочий диапазон – 1035мм		https://autodeelo.ru/

Trommelberg 10т SD100802	15900	340	0,09	Пресс гидравлический гаражный, предназначен для выпрессовки и запрессовки.	Усилие – 20т Ход штока – 180мм Рабочий диапазон- 340мм Ширина опоры- 335мм		https://abakan.tiu.ru/
PL-PS91001	18700	990	0,36	Пресс гидравлический гаражный, предназначен для выпрессовки и запрессовки.	Усилие – 10т Ширина основания- 400мм Рабочий диапазон- 990мм		https://centro.ru/

В таблице 2.11 представлен средневзвешенный показатель выбора гидравлического пресса.

Таблица 2.11 – средневзвешенный показатель

Наименование	q-цена	Цена, руб	q-масса, кг	Масса, кг	q-рабочий диапазон	Рабочий диапазон, мм	q-площадь	Площадь, м ²	К-средневзвешенный
T61220	0,76	20 863	0,86	58	1	1035	0,08	1,025	0,51
Trommelberg 10т SD100802	1	15 900	1	50	0,32	340	1	0,09	0,83
PL-PS91001	0,85	18 700	0,84	59	0,95	990	0,25	0,36	0,6

Исходя из средневзвешенного показателя, выбираем Trommelberg 10т SD100802.

2.7 Выбор основного технического оборудования для кузовного участка

Довольно часто автовладельцы обращаются в сервисный центр для исправления различного рода деформации кузова вследствие наезда на препятствие, удар, аварии, переворота транспортного средства и т.д. Степень

отклонения геометрии кузова от исходного может быть различной, но без вмешательства в эту ситуацию и при неправильном ремонте, даже незначительный ремонт геометрии от исходного состояния станет следствием различных неприятных и опасных явлений при вождении.

Стапель – это оборудование для восстановления рамы и геометрии кузова автомашины, устройства, которое позволяет выправлять кузов до нормальных параметров путем приложения разнонаправленных усилий.



Стапели бывают:

- Напольный стапель – конструкция состоит из вмонтированных в пол рельсов, стоек, анкеров, креплений. Преимущество: относительно низкая стоимость, быстрая установка автомобиля, экономия площади автомастерской. При неиспользовании стапеля, если оборудование простаивает, площадь, где обычно расположен вытягиваемый автомобиль, можно использовать для других целей, поскольку рельсы монтируются вровень с полом. При использовании напольной конструкции сложнее делать необходимые измерения, что является определенной платой за универсальный подъемник.
- Платформенный стапель – такой стапель имеет вид эстакады с въездом трапом и рельсовыми опорами. Для автомобилей с заблокированными колесами применяется специальная тележка и лебедка. Центрировать транспортное средство не нужно, это экономит время и позволяет удобно организовать рабочее пространство. Две башни надежной гидравлической и мощными креплениями позволяют тянуть кузов в любых направлениях под разными углами с усилием до 20 и более тонн. Оборудование имеет телескопическую шкалу, позволяющую фиксировать изменения линейных размеров кузова.
- Рамный стапель – рамный несколько сложнее платформенного. Он незаменим для исправления незначительных деформации. Такой

рихтованный стенд позволяет надежно фиксировать автомашину и тянуть кузов в различные направления. Использование рамного стапеля с применением автоподъемника экономит пространство автосервиса.

В таблице 2.12 представлен выбор стапельных механизмов.

Таблица 2.12 – выбор стапельных механизмов.

Наименование	Цена, руб.	Грузоподъемность, кг.	Усилие, т.	Площадь, м ²	Гарантия, год	Основные характеристики	Внешний вид	источник
AS-42M	23 5 00 0	3 50 0	10	4,1 5	3	Силовое устройство тяговое усилие-10т Цепь-2,5м Колесо-4шт Зажимы за отбортовку порогов-4шт		https://autostapel.ru
NORDBER G BAS7	11 3 00 0	5 00 0	5	1,8 9	3	Силовое устройство тяговое усилие-5т Давление воздуха-6,2 бар Давление гидравлической системы - 70МПа		https://autodeelo.ru

В таблице 2.13 представлен средневзвешенный показатель выбора стапельных механизмов.

Таблица 2.13 – средневзвешенный показатель

Наименование	q-цена	Цена, руб	q-грузоподъемность	Грузоподъемность, т	q-усилие	Усилие, т	q-гарантия	Гарантия, год.	q-площадь	Площадь, м ²	К-средневзвешенный
AS-42M	0,48	235 000	1	3 500	0,5	10	1	3	0,45	4,15	0,57
NORDBERG BAS7	1	113 000	0,7	5 000	1	5	1	3	1	1,89	0,97

Исходя из средневзвешенного показателя, выбираем стапель NORDBERG BAS7.

Автоподъемник

Автоподъемники для автосервиса бывают разных видов, но наиболее часто востребованный - подъемник электрогидравлический, который, впрочем, выполняет те же функции, что и электромеханический: облегчает ремонт и техническое обслуживание транспорта путем фиксирования автомобиля на заданном уровне с возможностью одновременного применения другого оборудования и инструментов. Подъемник для СТО помогает выполнять ремонт автомобиля без специальных ям, в прошлом актуальных для СТО, экономит место, не требует усилий для удобного размещения машины без потери рабочего пространства. Высота подъема – около метра, может незначительно колебаться (в зависимости от грузоподъемности и устройства модели).

Гидравлический подъемник - универсальный крепежный механизм для поднятия техники, этот вид включает подъемники автомобильные двух стоечные, четырех стоечные, ножничные и плунжерные.

Подъемник электрогидравлический, автомобильный уменьшает время на работу, энергопотребление при этом невысокое, шума практически нет. К тому же автоподъемник безопасен, не обязательно следить за всеми его движениями, достаточно обеспечить надежную фиксацию на начальном этапе. Техническое обслуживание устройства не требует больших затрат, что значительно экономит и время, и деньги – такой параметр важен, и его нужно учитывать на той стадии, когда только планируешь купить подъемник. Двух

стоечное оборудование пользуется наибольшей популярностью автомастерских.

Продажа автоподъемников четырех стоечных осуществляется для того, чтобы СТО могли обслуживать любые автомобили, регулировки углов установки колес, платформа их может быть разной конфигурации, с траверсами и поворотными кругами.

Для плунжерных подъемников характерно скрытое размещение механизмов, они обычно служат для ремонта над подвалами и на междуэтажных перекрытиях. Не смотря на то, что устройство самое простое и не имеет механических страхующих стопоров, некоторые конструкции позволяют обслуживать тяжеловесные грузовые автомобили, с которыми не всегда справятся другие автоподъемники. Цена их часто зависит от модернизированной вида.

В любом автосервисе/СТО важной составляющей успеха и постоянной прибыли является обслуживание, качество которого напрямую зависит от профессионализма работников и совершенства оборудования. Говоря о профессионализме работников, тут всё ясно, так как мастера видно издалека и его работа говорит за себя. Когда же дело касается оборудования, тут нужно отдать предпочтение тому, которое прослужит долгую и верную службу. Например, автоподъемник для автосервиса – это «руки-тяжеловесы», без которых не обойтись автомеханику. Чем «комфортнее» нахождение автослесаря под авто, тем проще доступ к его запчастям, а скорость починки машины намного возрастает, улучшая качество обслуживания, повышая интерес к обслуживанию в конкретной СТО.

Двух стоечные подъемники, двух стоечные автоподъемники разных типов и категорий реализует компании. В нашем каталоге представлены следующие двух стоечные автомобильные подъемники: симметричные 2-х стоечные подъемники (при постановке автомобиля на подъемник стойки

находятся по центру кузова) и асимметричные 2-стоечные автоподъемники - автомобиль устанавливается со смещением назад, что имеет ряд преимуществ: беспрепятственный доступ в салон автомобиля через передние двери, возможность расположения подъемника ближе к стене помещения, что значительно экономит пространство автосервиса.



Двух стоечные подъемники делятся на электромеханические и электрогидравлические подъемники. В электромеханических автоподъемниках использован принцип «винт-гайка», приводимый в движение электродвигателем (-ами). Достоинства электромеханического двух стоечного подъемника: простота конструкции, и, как следствие, невысокая цена на 2-х стоечный подъемник. Но присутствуют и недостатки: неизбежный износ пары «винт-гайка» со временем, необходимость постоянного контроля наличия смазки на паре «винт-гайка», во время опускания также работает электродвигатель (дополнительные затраты на электроэнергию).


Электрогидравлические двух стоечные подъемники отличаются тем, что за подъем отвечают гидравлические цилиндры. Равномерность подъема кареток обеспечивают либо стальные тросы (в большинстве подъемников), либо электроника, совмещенная с гидравлической схемой.

Двух стоечные автомобильные подъемники могут быть двух видов: 2-стоечный подъемник с верхней синхронизацией (когда тросы синхронизации проходят сверху), 2-х стоечный автомобильный подъемник с нижней синхронизацией (тросы синхронизации проходят снизу). Преимущества двух стоечных подъемников с верхней синхронизацией: ровный пол - отсутствие крышки-перемычки между стойками, что облегчает перемещение автомобиля, а также перемещение под автомобилем инструментальных тележек, трансмиссионных стоек, тележек для агрегатов и т.п. К недостаткам двух стоечных подъемников с верхней синхронизацией можно отнести их общую высоту (высота помещения должна иметь не менее 3,8 м.).

Преимущества двух стоечного подъемника с нижней синхронизацией - маленькая общая высота подъемника и меньшая стоимость.

В таблице 2.14 представлен выбор грузоподъемного оборудования.

Наименование	Цена, руб.	Грузоподъемность, кг.	Масса, кг	Площадь, м ²	Время подъема, сек	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	источник
ПГА-3500	15 1 77 5	3 50 0	65 0	2,2 5	5 5	Служит для подъема полного или частичного подъема автомобиля, на уровне пола или над канавой. Улучшает обслуживание транспортного средства.	Высота подъема-1750мм Мощность-2,6кВт Расстояние между стойками-2596мм Электропитание-220В		http://optima-tools.ru
Silverline T4	10 2 00 00 0	4 00 0	57 0	1.7 8	5 2	Служит для подъема полного или частичного подъема автомобиля, на уровне пола или над канавой. Улучшает обслуживание транспортного средства.	Высота подъема-1800мм Электропитание-220В Мощность-2,2кВт Расстояние между стойками-2806мм		https://autodeelo.ru

ПГА-4200	184 000	4 200	680	2,25	60	Служит для подъема полного или частичного подъема автомобиля, на уровне пола или над канавой. Улучшает обслуживание транспортного средства.	Высота подъема-1750мм Расстояние между стойками-2597мм		http://www.sivik.ru
----------	---------	-------	-----	------	----	---	---	---	---

В таблице 2.15 представлен средневзвешенный показатель выбора стапельных механизмов.

Таблица 2.15 – средневзвешенный показатель

Наименование	q-цена	Цена, руб	q-грузоподъемность	Грузоподъемность, т	q-масса	Масса, кг	q-время подъема	Время подъема, сек	q-площадь	Площадь, м ²	К-средневзвешенный
ПГА-3500	0,67	151 775	0,83	3 500	0,87	650	0,94	55	0,79	2,25	0,77
Silverline T4	1	102 000	0,87	4 000	1	570	1	52	1	1,78	0,98
ПГА-4200	0,55	184 000	1	4 200	0,83	680	0,86	60	0,79	2,25	0,73

Исходя из средневзвешенного показателя, выбираем автоподъемник Silverline T4.

2.8 Выбор основного технического оборудования для окрасочного участка

Комбинированная окрасочно-сушильная камера

Еще несколько лет назад окрасочная камера была неотъемлемым атрибутом, который должен быть в каждой мастерской, выполняющей работы по рихтовке и окраске автомобиля. Сейчас технологии не стоят на месте, практически каждый день на рынке появляется новые краски для окрашивания автомобиля, которые не требуют принудительной сушки. Но, как вы высушить автомобиль на воздухе или в просторном помещении, без

риска, чтобы на свежее обработанную поверхность автомобиля не попадали сорняки или другие инородные предметы.

Камера представляет собой закрытое помещение, в котором производится окрашивание и сушка автомобиля. Такое помещение должно отвечать определенным нормами безопасности, воздух не должен поступать через фильтры. Это минимизирует риск попадания на поверхность автомобиля пыли и инородных тел после окраски. Следовательно, напрочь отпадает необходимость шлифовки лака при помощи абразивных материалов. Ведь счищая такой, не эстетичный дефект снимается слой лака, который защищает краску.


Функциональные особенности малярной камеры:

- Минимизирует риск попадания на поверхность пыли и других предметов;
- Постоянная температура воздуха ускоряет процесс и качество сушки краски и лака;
- Запах от химических материалов (красок, шпаклевок, лаков) не распространяется по всей мастерской.

Так же, несомненным преимуществом камеры является тот факт, что в ней окрашенный материал перегревается не только снаружи, но и изнутри, таким образом, поверхность становится более устойчивой к царапинам и к иному радио воздействию, а лакокрасочное покрытие более устойчиво лежит на поверхности.

В таблице 2.16 Представлен выбор покрасочной камеры.

Наименование	Цена, руб.	Общая потребляемая мощность, кВт	Толщина стеновых панелей, мм	Площадь, м ²	Мощность световых ламп, Вт	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	источник

Economic	745 107	14, 5	5 0	35, 7	115 2	Улучшить работоспособность на СТО. Покраска без участия человека.	Уровень шума-80дБ Мощность потребления-210кВт Освещенность-900Лк		https://autodee.io.ru/
SB7427.02 Trommelberg	1147 500	17, 5	5 0	38, 9	194 4	Улучшить работоспособность на СТО. Покраска без участия человека.	Несущая способность пола-500кг/колесо Освещенность в кабине-1400 Макс., температура 80 °С		https://autodee.io.ru/
NORDBERG LUX	720 000	16, 5	5 0	38, 15	115 2	Улучшить работоспособность на СТО. Покраска без участия человека.	Уровень шума-95дБ Мощность потребления-225кВт Освещенность-900Лк		http://www.ya.ru/td.ru/

В таблице 2.17 представлен средневзвешенный показатель выбора окрасочно-сушильных камер.

Таблица 2.17 – средневзвешенный показатель

Наименование	q-цена	Цена, руб	q-общая потребляе	Общая потребляе	q- Толщина	Толщина стенных	q- Мощность	Мощность световых	q- площадь	Площадь, м ²	К- средневзв
Economic	0.96	745 107	1	14,5	1	50	1	1152	1	35.7	0.98
SB7427.02 Trommelberg	0.62	1147 500	0.82	17,5	1	50	0.59	1944	0.91	38,9	0.76

NORDBERG LUX	1	720 000	0.87	16,5	1	50	1	1152	0.93	38,15	0.96
--------------	---	------------	------	------	---	----	---	------	------	-------	------

Исходя из средневзвешенного показателя, выбираем Economic.

Окрасочный аппарат

Для получения быстрого и качественного нанесения краски на любую поверхность, а также равномерного распыления защитного покрытия, необходимо применение специального окрасочного оборудования.

Окрасочные аппараты основаны на принцип нанесения состава под давлением безучастие свежего воздуха. При таком методе, распыление происходит за счет напора краски, даваемой под высоким давлением и проходящего через узкое сопло. За счет, которого перепада давления происходит распад на мелкие дисперсионные частицы, равномерно лежащие на поверхности.

Аппараты имеют высокую мощность и производительность, работают практически со всеми видами красок. Однако имеют один недостаток, существует ограничивающий сферу использования – необходимость в производительном компрессоре или линии сжатого воздуха.

Компрессоры, обеспечивающие достаточную производительность сжатого воздуха, громоздки и дороги. Мобильное использование подбора типа оборудования целесообразно крупным СТО, способным позволить себе большую материальную и инструментальную базу.

Существует окрасочные аппараты с малой производительностью, для работы которых не требуется мощный и громоздкий компрессор. Эти аппараты работают по принципу комбинированного расщепления, который используется для качественной финишной окраски.

Основным преимуществом аппарата с использованием пневмопривода считается отсутствие электрических проводов и других электродеталей, что позволяет:

- Работать в условиях, где нет возможности подсоединиться к электросети, что является необходимым условием для аппарата с электроприводом;
- Производить покраску в помещениях со слабой вентиляцией, что недопустимо для распылителей с бензопроводом;
- Осуществлять работу в условиях высокой опасности, при которых нельзя красить приборами с другими видами приводов;
- Отсутствие электрик делает конструкцию аппарата гораздо более простой и надёжной.

Аппараты с электрическим приводом – наиболее популярный тип привода насоса. Устройство с электрическим приводом, как правило, весьма компактное, из-за своих незначительных габаритов оно пользуется популярностью среди потребителей. Чаще всего окрасочный аппарат такой комплектации используется для проведения не большой окрасочной работы, независимо от масштаба, небольшого косметического ремонта до проведения капитального ремонта.




Такое оборудование используют как профессионалы, так и любители: покрасочные аппараты с электроприводом имеют меньшие габариты и вес, чем аппараты с бензопроводом, и не требуют компрессора.

Существуют аппараты с электроприводом, облегчающие совсем малой производительности, что позволяет использовать их при окраске небольшой площадей. Как правило, это бытовые аппараты с малым ресурсом и низкой ремонтпригодностью

Аппараты безвоздушного распыления с бензиновым приводом необходим там, где нет возможности подключения к электросети. Как правило, эти мобильные ремонтные работы. Обычно такие окрасочные аппараты обладают высокой мощностью и производительностью, работают с красками с вязкостью от низких до высокой.

Аппараты безвоздушного распыления имеют электронную систему контроля и поддержания рабочего давления, что позволяет производить высококачественную покраску.

В таблице 2.18 Представлен выбор покрасочные аппараты.

Наименование	Цена, руб.	Производительность,	Вес нетто, кг	Площадь, м ²	Макс. сопло, дюйм	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	источник
ASpro 1800 000002 727	35 00 0	1, 8	10	0,0 2	0,0 17	Высокопроизводительное оборудование для нанесения лакокрасочного материала.	Максимально давление-200Бар Тип-безвоздушное распыление Макс., диаметр сопла-0,017 дюйм		https://market.yandex.ru/offer/
GRAC O 290 Classic Stand	89 00 0	1, 78	14 ,1	0,0 13	0,0 21	Высокопроизводительное оборудование для нанесения лакокрасочного материала.	Рабочее давление-227Бар Максимальная длина шланга-30м Тип-электрический Производительность-1,78Бар		https://www.anticor-sib.ru/
ASPR O- 4100	45 00 0	4, 0	36 .5	0.0 23	0.0 21	Высокопроизводительное оборудование для нанесения лакокрасочного материала.	Макс. давление-220Бар Мощность двигателя-1500Вт		https://abakan.tiu.ru/

В таблице 2.19 представлен средневзвешенный показатель выбора окрасочного аппарата.

Таблица 2.19 – средневзвешенный показатель

Наименование	q-цена	Цена, руб	q-Производ	Производительность	q-вес нетто	Вес нетто	q- макс., сопло	Макс., сопло,	q- площадь	Площадь, м ²	К-средневзв
ASpro 1800	1	35 000	0,45	1,8	1	10	0,8	0,017	0,65	0,02	0,82
GRASO 290 Classic Stand	0,39	89 000	0,44	1,78	0,7	14,1	1	0,021	1	0,013	0,67
ASPRO-4100	0,77	45 000	1	4,0	0,27	36,5	1	0,021	0,56	0,023	0,7

Исходя из средневзвешенного показателя, выбираем ASpro 1800.

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

3.1 Технологическая карта по ремонту кузова

Содержание работ		Ремонт кузова			
Трудоемкость работ		420	Чел*мин		
Общее число исполнителей		2	человека		
Специальность		Слесарь			
Наименование операции, переходов и приемов	Место выполнения операции	Оборудование	Трудоемкость, чел*час	Технические условия и указания	
1	Установить автомобиль на пост разборочно – сборочных работ		подъемник	5	Наличие документов на управление транспортным средством.
2	Снять с автомобиля поврежденный элемент	Участок по ремонту кузова автомобиля	Набор слесарного инструмента	20	Снять поверженную элемент, для восстановления в исходное состояние.
3	Отсоединить кузов от рамы, снять навесные агрегаты	Участок по ремонту кузова автомобиля	Набор специальных инструментов, тележка для рамы	120	Кузов отсоединяется от рамы, чтобы отремонтировать поврежденную поверхность.
4	Транспортировать раму на стапель, закрепить раму	Участок по ремонту кузова автомобиля	Тележка для рамы, упоры для рамы	20	Зафиксировать раму, обязательно, для того чтоб рама не могла двигаться.
5	Отремонтировать поврежденный элемент	Участок по ремонту кузова автомобиля	Стапель, споттер по стали, обратный молоток, гидростяжки	60	Необходимым оборудованием восстановить элемент.
6	Отремонтировать раму	Участок по ремонту кузова автомобиля	Стапель, упоры для рамы	60	Необходимым оборудованием восстановить раму.
7	Демонтировать раму со стапеля	Участок по ремонту кузова автомобиля	Стапель, тележка для рамы	10	Снять раму со стапеля. Чтоб установить кузов.
8	Установить кузов на тележку, установить кузов на стапель, настроить стапель	Участок по ремонту кузова автомобиля	Стапель, силовая стойка, упоры для кузова	20	Для того чтобы не уронить кузов и установить на раму.
9	Демонтировать кузов со стапеля	Участок по ремонту кузова автомобиля	Тележка для кузова, стапель	10	Снять кузов и не помять.
10	Транспортировать раму на пост разборочно-сборочных работ	Участок по ремонту кузова автомобиля	Тележка для рамы, подъемник	5	
11	Соединить кузов и раму автомобиля	Участок по ремонту кузова автомобиля	Набор слесарного инструмента, тележка для рамы, упоры для кузова	60	Соблюдая очередность крепления.
12	Установить новые элементы автомобиля	Участок по ремонту кузова автомобиля	Набор специального инструмента	30	Закрепить на кузов.
13	Убрать автомобиль с поста разборочно-сборочных работ	Участок по ремонту кузова автомобиля	Подъемник	5	Наличие документа на управление транспортным средством

3.2. Технологическая карта по сборке двигателя ВАЗ-2106

Содержание работ		Ремонт двигателя			
Трудоемкость работ		130	Чел*мин		
Общее число исполнителей		2	человека		
Специальность		Слесарь			
Наименование операции, переходов и приемов		Место выполнения операции	Оборудование	Трудоемкость, чел*мин	Технические условия и указания
1	Вставить коленчатый вал	Стенд для разборки и сборки двигателя	Набор инструментов	20	Вставить крышки коренных подшипников и шатунных шеек. Соблюдать момент затяжки.
2	Установить поршни	Стенд для разборки и сборки двигателя	Набор инструментов	20	Установить поршни на верхней мертвой точки и затянуть, соблюдая момент затяжки.
3	Установить поддон картера	Стенд для разборки и сборки двигателя	Набор инструментов	10	Соблюдать порядок затяжки, соблюдая момент затяжки.
4	Поставить маховик	Стенд для разборки и сборки двигателя	Набор инструментов	10	Соблюдать момент верхней мертвой точки.
5	Установить головку блока цилиндров	Стенд для разборки и сборки двигателя	Набор инструментов	20	Соблюдать порядок затяжки, соблюдая момент затяжки.
6	Надеть цепь на шестерни и подсоединить к распределительному валу	Стенд для разборки и сборки двигателя	Набор инструментов	10	Соблюдать положение верхней мертвой точки.
7	Закрепить крышку клапанов	Стенд для разборки и сборки двигателя	Набор инструментов	10	Соблюдать порядок затяжки, соблюдая момент затяжки.
8	Установить двигатель в автомобиль	Кран-балка		30	

3.3. Технологическая карта по покраске автомобиля

Содержание работ		Покраска автомобиля		
Трудоемкость работ		450	Чел*мин	
Общее число исполнителей		2	человека	
Специальность		Слесарь		
Наименование операции, переходов и приемов	Место выполнения операции	Оборудование	Трудоемкость, чел*мин	Технические условия и указания
1	Помыть автомобиль	Автомойка	15,0	Наличие документов на управление транспортным средством.
2	Заехать на пост окрасочных работ	Пост по покраске автомобиля	5,0	Наличие документов на управление транспортным средством.
3	Высушить окрашиваемую поверхность	Пост по покраске автомобиля	30,0	На поверхности не должно остаться следов воды. Это делается для лучшего склеивания краски.
4	Замаскировать не окрашиваемые части кузова	Пост по покраске автомобиля	20,0	Замаскировать автомобиль от попадания лишней краски на автомобиль.
5	Обезжирить поверхность и нанести антикоррозионное покрытие	Пост по покраске автомобиля	20,0	С поверхности автомобиля удалить органические загрязнения-пятна, минеральные масла
6	Нанести грунт для выравнивания кузова	Пост по покраске автомобиля	10,0	Выравнивающую грунтовку сглаживают мелкие дефекты для равномерного окрашивания.
7	Высушить грунт	Пост по покраске автомобиля	20,0	Позволяет удалить с его поверхности пыль, мелкий мусор.
8	Нанести 1-й слой краски	Пост по покраске автомобиля	10,0	При окрашивании автомобиля нанести один слой краски.
9	Нанести 2-й слой краски	Пост по покраске автомобиля	10,0	При окрашивании автомобиля нанести второй слой краски.
10	Нанести 3-й слой краски	Пост по покраске автомобиля	10,0	При окрашивании автомобиля нанести третий слой краски.
11	Сушка автомобиля	Пост по покраске автомобиля	240,0	Сушка осуществляется в специальной сушильной камере
12	Снять маскировочную пленку	Пост по покраске автомобиля	20,0	Снять маскировочную пленку для равномерной полировки.
13	Полировка окрашиваемой поверхности	Пост по покраске автомобиля	30,0	Полировка загрунтованного участка позволит получить абсолютно ровную и гладкую поверхность.

4 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Количество автомобилей в год – 180: 150- бензиновых, 30- дизельных.

Под стоянки автомобилей принимается территория или помещение, специальные места для хранения автомобилей в течении определенного времени.

Расчет загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода-СО, углеводорода-СН, оксида азота- NO_x , твердых частиц-С, диоксид серы- SO_2 , свинец-Рb. Для автомобилей с бензиновым двигателем рассчитываются выбросы СО, СН, NO_x , SO_2 и Рb- только для регионов, где используется этилированный бензин. Для газовых двигателей: СО, СН, NO_x , SO_2 ; для дизельных двигателей : СО, СН, NO_x , С, SO_2 .

Выбросы i – го вещества одним транспортным средством k – й группы в день при выезде с территории или помещении стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формуле.

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

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

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

m_{Lik} – пробеговой выброс i – го вещества, автомобилей k – й группы, г/мин;

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

t_{np} – время прогрева двигателя, мин;

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

t_{xx1}, t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее.

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 въезду и наиболее удаленного от въезда места стоянки автомобиля до въезда 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 k – й группы на территории или в помещении, стоянки за расчетный период;

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

j – период года (Т- теплый, П- переходный, Х- холодный).

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

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

Удельные значения представлены в таблицах 4.1-4.2.

Таблица 4.1 – Удельные выбросы загрязняющих веществ, при прогреве двигателей современных легковых автомобилей

Рабочий объем двигателя	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{npik})											
		CO		CH		NO _x		C		SO ₂		Pb	
		T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
1,2-1,8	Б	1,7	3,4	0,14	0,21	0,02	0,03	-	-	0,009	0,01	0	0,003
1,8-3,5	Б	2,9	5,7	0,18	0,27	0,03	0,04	-	-	0,011	0,013	0	0,004
1,8-3,5	Д	0,35	0,53	0,14	0,17	0,13	0,2	0,01	0,01	0,048	0,058	-	-
Свыше 3,5	Д	0,6	0,75	0,24	0,29	0,23	0,35	0,01	0,02	0,065	0,078	-	-

Таблица 4.2 – Пробеговые выбросы загрязняющих веществ современных легковых автомобилей

Рабочий объем двигателя	Тип двигателя	Удельные выбросы загрязняющих веществ (m_{npik})											
		CO		CH		NO _x		C		SO ₂		Pb	
		T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
1,2-1,8	Б	6,6	8,3	1	1,5	0,2	0,17	-	-	0,05	0,06	0,01	0,01
1,8-3,5	Б	9,3	11,7	1,4	2,1	0,2	0,24	-	-	0,06	0,07	0,01	0,02
1,8-3,5	Д	1,8	2,2	0,4	0,5	1,9	1,9	0,1	0,15	0,25	0,31	-	-
Свыше 3,5	Д	3,1	3,7	0,7	0,8	2,4	2,4	0,2	0,23	0,35	0,48	-	-

Полученные значения расчета выбросов загрязняющих веществ на стоянке представлены в таблицах 4.3-4.5.

Таблица 4.3 – выбросы i – го вещества одним автомобилем k – й группы в день при выезде с территории стоянки

Рабочий объем двигателя	Тип двигателя	CO		CH		NO _x		C		SO ₂		Pb	
		T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
1,2-1,8	Б	6,86	52,93	1,63	4,41	0,097	0,487	-	-	0,039	0,164	0,009	0,048
1,8-3,5	Б	11,53	88,57	0,83	4,41	0,144	0,654	-	-	0,048	0,212	0,013	0,064
1,8-3,5	Д	1,43	8,37	0,54	2,7	0,7	3,31	0,03	0,05	0,217	0,9493	-	-
Свыше 3,5	Д	2,51	12,02	0,96	4,6	1,14	5,7	0,05	0,085	0,295	1,12831	-	-

Таблица 4.4 - выбросы i – го вещества одним автомобилем k – й группы в день при возврате на территорию стоянки

Рабочий объем двигателя	Тип двигателя	CO		CH		NO _x		C		SO ₂		Pb	
		T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
1,2-1,8	Б	1,826	2,013	1,22	1,275	0,038	0,038	-	-	0,0134	0,0147	0,0013	0,0034
1,8-3,5	Б	2,92	3,18	0,30	0,38	0,05	0,05	-	-	0,016	0,017	0,004	0,004

		3	7	4	1	6	6			3	8	4	9
1,8-3,5	Д	0,39 8	0,44 2	0,14 4	0,15 5	0,32 9	0,32 9	0,01 6	0,021 5	0,075	0,082 4	-	-
Свыше 3,5	Д	0,74 1	0,80 7	0,24 7	0,25 8	0,47 4	0,47 4	0,02 4	0,033	0,103	0,117	-	-

Таблица 4.5 – валовый выброс загрязняющих веществ на территории стоянки

Рабочий объем двигате ля	Тип двигате ля	СО		СН		NO _x		С		SO ₂		Рb	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
1,2-1,8	Б	0,35 76	2,26 23	0,11 73	0,23 41	0,00 56	0,02 16	-	-	0,00 22	0,00 74	0,00 05	0,00 21
1,8-3,5	Б	0,59 51	3,77 81	0,04 67	0,19 73	0,00 83	0,02 93	-	-	0,00 27	0,00 95	0,00 07	0,00 29
1,8-3,5	Д	0,01 5	0,07 2	0,00 5	0,02 3	0,00 5	0,03 5	0,00 3	0,00 06	0,00 24	0,00 85	-	-
Свыше 3,5	Д	0,02 6	0,10 5	0,00 9	0,04 4	0,01 3	0,05 17	0,00 6	0,00 1	0,00 3	0,01 1	-	-
итого		0,99 4	6,21 8	0,17 9	0,49 4	0,03 56	0,13 17	0,00 9	0,00 7	0,1	0,03 6	0,00 12	0,00 5
		7,2131		0,6746		0,1673		0,0026		0,0474		0,0062	

Максимальный разовый выброс i – го вещества G_i рассчитывается для каждого месяца по формуле

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} n_{np} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) N_k^i}{3600}, \quad (5.7)$$

где N_k^i – количество автомобилей k – й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующейся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Максимальный разовый выброс i – го вещества на стоянке автомобилями представлен в таблице 5.6.

Таблица 4.6 – максимальный разовый выброс i – го вещества

Рабочий объем двигате ля	СО		СН		NO _x		С		SO ₂		Рb	
	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
Автомобили на стоянке	0,994 6	6,21 86	0,179 8	0,494 9	0,035 6	0,131 7	0,001	0,0016	0,010 6	0,036 9	0,001 2	0,005
Максимальный разовый выброс вещества	0,000 25	0,00 15	0,000 04	0,000 12	0,000 01	0,000 03	0,0000 002	0,0000 004	0,000 00	0,000 01	0,000 00	0,000 00
Итого	0,0018		0,0002		0,0004		0,000006		0,0000119		0,00000016	

4.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от моторного, кузовного и окрасочного участков

Полученные значения для участков представлены в таблицах 4.7 – 4.10

Таблица 4.7 – Выбросы i – го вещества одним автомобилем k – й группы в день при выезде с постов

Рабочий объем двигателя	Тип двигателя	СО		СН		NO _x		С		SO ₂		Pb	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
1,2-1,8	Б	6,219	52,125	1,533	4,2645	0,08	0,47	-	-	0,035	0,159	0,008	0,047
1,8-3,5	Б	10,628	87,435	0,694	4,206	0,12	0,63	-	-	0,043	0,205	0,012	0,063
1,8-3,5	Д	1,255	8,156	0,521	2,651	0,515	3,126	0,02	0,035	0,192	0,918	-	-
Свыше 3,5	Д	2,209	11,661	0,892	4,524	0,907	5,467	0,035	0,062	0,261	1,236	-	-

Таблица 4.8 – выброс i – го вещества одним автомобилем k – й группы в день при возврате на пост

Рабочий объем двигателя	Тип двигателя	СО		СН		NO _x		С		SO ₂		Pb	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
1,2-1,8	Б	1,119	1,124	1,113	1,114	0,02	0,02	-	-	0,008	0,008	0,002	0,002
1,8-3,5	Б	1,927	1,935	0,154	0,156	0,03	0,03	-	-	0,01	0,01	0,003	0,003
1,8-3,5	Д	0,205	0,206	0,101	0,101	0,125	0,125	0,005	0,005	0,048	0,048	-	-
Свыше 3,5	Д	0,409	0,411	0,172	0,172	0,217	0,217	0,008	0,008	0,066	0,066	-	-

Таблица 4.9 – валовый выброс i – го вещества зоне постов

Рабочий объем двигателя	Тип двигателя	СО		СН		NO _x		С		SO ₂		Pb	
		Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
1,2-1,8	Б	2,525	18,32	0,91	1,85	0,035	0,169	-	-	0,0149	0,057	0,0035	0,01
1,8-3,5	Б	4,871	34,672	0,33	1,693	0,058	0,256	-	-	0,021	0,084	0,006	0,02
1,8-3,5	Д	0,117	0,673	0,05	0,221	0,05	0,002	0,001	0,003	0,0195	0,078	-	-
Свыше	Д	0,30	1,412	0,12	0,55	0,13	0,66	0,005	0,00	0,038	0,15	-	-

3,5		6		5		2	5		8		2		
итого		7,82	55,07	1,41	4,31	0,27	1,35	0,007	0,01	0,093	0,37	0,009	0,0
			9	5	4	6	3	1	1	3	1	5	3
		62,899		5,729		1,629		0,0181		0,4643		0,0395	

Максимальный разовый выброс i – го вещества на участках автомобилями представлен в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – максимальный разовый выброс i – го вещества на участка

Рабочий объем двигателя	CO		CH		NO _x		C		SO ₂		Pb	
	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
Автомобили на участках	7,82	55,07	1,414	4,314	0,276	1,353	0,0072	0,0117	0,093	0,371	0,0093	0,042
	06	79	2	14		1			3	3		
Максимальный разовый выброс вещества	0,00	0,01	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0000	0,0000	0,000	0,000	0,0000	0,000
	196	37	035	01	007	034	0018	0029	002	009	001	001
Итого	0,0157		0,00143		0,00041		0,0000047		0,00012		0,00001	

5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

5.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового оборудования, строительные работы, руб.

$$K = C_{об} + C_{м} + C_{тр} + C_{стр},$$

(5.1)

где $C_{об}$ – стоимость приобретенного оборудования, руб.;

$C_{м}$ – затраты на монтаж оборудования, руб.;

$C_{тр}$ – затраты на транспортировку оборудования, руб.;

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, руб.

Таблица 5.1 – смета строительных работ

№	Наименование работы	Единица измерения	Количество	Цена, руб.
1	Возведение кирпичных стен	м ²	289,2	727518,75
2	Монтажные работы	-	-	359520,56
3	Проведение коммуникации	-	-	274668,13
4	Отделочные работы	м ²		710347,5
5	Итого		2072054,94	

Таблица 5.2- стоимость приобретенного оборудования

Наименование	Количество	Цена, руб.
стенд для обкатки и испытаний двигателя	1	3 483 000
Гидравлический пресс	1	15 900
Стапель рамный	1	113 000
Автоподъемник	1	102 000
Комбинированная окрасочно-сушильная камера	1	745 107
Окрасочный аппарат	1	35 000
Итого		4 494 007

Затраты на монтаж оборудования принимаются равными 8% от стоимости оборудования, руб.

$$C_{м} = 0,08 * C_{об},$$

(5.2)

$$C_{м} = 0,08 * 4494007 = 359520,56.$$

Затраты на транспортировку оборудования принимается равными 5% от стоимости оборудования, руб.

$$C_{\text{тр}} = 0,05 * C_{\text{об}},$$

(5.3)

$$C_{\text{тр}} = 0,05 * 4494007 = 224700,35.$$

Капитальные вложения, руб.

$$K=4494007+359520,56+224700,35+2072054,94=7150282,85.$$

5.2 Смета затрат на производство рабочего участка

Смета затрат на производстве определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ этого подразделения.

Заработная плата производственных рабочих. В фонде этой заработной платы включается фонды основной заработной платы. Фонд заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время.

Количество рабочих занятых на участке: слесарь (6 разряда)– 6 человек.

Заработная плата производственных рабочих, руб.

$$Z_0 = C_{\text{час}} * T * K_p,$$

(5.4)

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего, руб. (таблица 6.2);

T - годовой объем работ;

K_p – районный коэффициент, $K_p = 30\%$

Таблица 5.3 – часовая тарифная ставка рабочего

Разряд рабочего	Часовая тарифная ставка, руб.
-----------------	-------------------------------

$$Z_0 = 220 * 31636,76 * 0,3 = 2070008,16.$$

Начисления на заработную плату, руб.

$$H_z = Z_0 * P_{H_z} / 100, \quad (5.5)$$

где P_{H_z} – процентная начисления на заработную плату, руб.,

$$Z_{об} = 2070008,16 * \frac{30}{100} = 621002,45.$$

Среднемесячная заработанная плата рабочих, руб.,

$$Z_{мес} = Z_{об} / (N_p * 12), \quad (5.6)$$

где N_p – количество рабочих.

$$Z_{мес} = \frac{2070008,16}{6 * 12} = 28750,11.$$

Стоимость силовой электроэнергии в год, руб.

$$C_э = W_э * Ц_{эк}, \quad (5.7)$$

где $W_э$ – потребность в электроэнергии;

$Ц_{эк}$ – стоимость 1кВт * час, силовой электроэнергии.

$$C_э = 120000 * 2,17 = 260400.$$

Затраты на воду для технологических целей в год, руб.

$$C_в = V_в * \Phi_{об} * K_з * Ц_в, \quad (5.8)$$

где $V_в$ – суммарный часовой расход воды, м³/час;

$\Phi_{об}$ – годовой фонд времени работы оборудования, час;

$K_з$ – коэффициент загрузки оборудования;

C_B – стоимость 1 м^3 воды, руб.;

$$C_B = 0,01 * 1619 * 0,1 * 30 = 48,57.$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_B = N_M * V_{зд} * \Phi_{от} \frac{C_{пар}}{1000 * i},$$

(5.9)

где N_M – удельный расход тепла на 1 м^3 здания;

$V_{зд}$ – объем отапливаемого помещения м^3 ;

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

$C_{пар}$ – стоимость 1 м^3 горячей воды;

i – удельная теплота испарения, $i = 540 \frac{\text{ккал}}{\text{кг}} * \text{град.}$;

$$C_B = 25 * 289,2 * 4320 * \frac{191,72}{1000 * 540} = 11089,08.$$

Затраты на освещение, руб.

$$C_{ос} = W_{ос} * C_k,$$

(5.10)

где $W_{ос}$ – потребность в электроэнергии на освещение;

C_k – стоимость $1\text{ кВт} * \text{час}$;

$$W_{ос} = W_{час} * t * D_{раб},$$

(5.11)

где $W_{час}$ – количество кВт в час;

t – количество часов;

$D_{раб}$ – количество рабочих дней;

$$W_{ос} = 0,5 * 8 * 365 = 1465,$$

$$C_{ос} = 1465 * 2,17 = 3179,05.$$

Затраты на текущий ремонт оборудования 5% от стоимости оборудования, а зданий 3% от стоимости зданий, руб.

$$C_{\text{ТРО}} = 0,05 * C_{\text{об}}, \quad (5.12)$$

$$C_{\text{ТРО}} = 0,05 * 621002,45 = 31050,12,$$

$$C_{\text{ТРЗ}} = 0,03 * C_{\text{зд}}, \quad (5.13)$$

$$C_{\text{ТРЗ}} = 0,03 * 2072054,64 = 62161,65.$$

Затраты по статье „Охрана труда, техника безопасности, спецодежда“ принимается 5000 рублей на одного рабочего, руб.

$$C_{\text{ТБ}} = 5000 * N, \quad (5.14)$$

$$C_{\text{ТБ}} = 5000 * 12 = 60000.$$

Данные расчетов заносим в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – смета расходов

Расходы	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	260400
Отопление	11089,08
Осветительная электроэнергия	3179,05
Затраты на водоснабжение	48,57
Охрана труда, техника безопасности, спецодежда	60000
Текущий ремонт здания	62161,65
Текущий ремонт оборудования	31050,12
Заработная плата	2070008,16
Начисления на заработную плату	621002,45
Всего накладных расходов	3088939,08

5.3 Расчет показателей экономической эффективности

После составления сметы нужно дать технико-экономическую оценку эффективности разрабатываемых мероприятий, путем расчета показателей экономической эффективности.

Годовая экономия от снижения себестоимости работы, руб.

$$D_1 = T_0 * C_{\text{час}}, \quad (5.15)$$

где $C_{\text{час}}$ – минимальная стоимость нормочаса работы для клиента, руб.;

$$D_1 = 31366,76 * 1000 = 31366760.$$

Предполагаемый доход с участков с учетом всех отчислений, руб.

$$D_2 = T_0 * C_{\text{час}}, \quad (5.16)$$

$$D_2 = 31366,76 * 500 = 15683380.$$

Общий суммарный доход, руб.,

$$D = D_1 + D_2, \quad (5.17)$$

$$D = 31366760 + 15683380 = 47050140.$$

Чистая прибыль определяется по формуле, руб.

$$P_{\text{ч}} = D - C_0, \quad (5.18)$$

где C_0 – накладные расходы, руб.;

$$P_{\text{ч}} = 47050140 - 2072054,94 = 44978085,06.$$

Рентабельность капитальных вложений, %.

$$P = 100 * \frac{P_{\text{ч}}}{K}, \quad (5.19)$$

$$P = 100 * \frac{44978085,06}{7150282,85} = 629,03\%.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет.

$$T = \frac{K}{\Pi_{\text{ч}}},$$

(5.20)

$$T = \frac{7150282,85}{44978085,06} = 0,16.$$

Технико-экономические показатели представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – технико-экономические показатели

Показатели	По проекту
Трудоемкость работ подразделения, чел*час.	31366,76
Число производственных рабочих	6
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб./мес.	28750,11
Накладные расход, руб.	3088939,08
Чистая прибыль, руб.	44978085,06
Капитальные вложения, руб.	7150282,85
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	0,16

В результате проведенного экономического расчета предложенной в выпускной квалификационной работе, организации моторного, кузовного и окрасочного участков позволяет окупить капитальные вложения за 0,16 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе были спроектированы моторный, кузовной и окрасочный участок на предприятии «АВТОМАРКЕТ». Был определен перечень и объем выполняемых работ, а также численность рабочих на участках, площади зон участков и вспомогательных помещений. Также были предложены современные оборудования.

Целью выпускной квалификационной работы были спроектированы станции моторного, кузовного и окрасочного участка. Задачей проектируемого предприятия является спроектировать участки моторного, кузовного и окрасочного.

В проектировании СТО предложено решение в принятии технологического оборудования для проведения ремонта кузова и двигателя, а также для покраски автомобиля. Оборудование принято в соответствии с технологическими требованиями выполняемых работ. Оно пользуется периодически, и не имеет полной загрузки за рабочую смену.

На создание специализированных станции были предложены современные оборудование, так как узконаправленная деятельность способствует повышению скорости и, что самое главное высокому качеству выполненных работ.

CONCLUSION

In this final qualifying work was designed engine, body and paint area on the enterprise "AVTOMARKET". The list and volume of the performed works, and also number of workers on sites, the area of zones of sites and auxiliary rooms was defined. Modern equipment was also offered.

Objective of the work was designed by station of the engine, body and paint area. The task of the designed enterprise is to design the areas of motor, body and painting.

In the design of the technical service station proposed a solution in the adoption of technological equipment for the repair of the body and engine, as well as for painting the car. The equipment is adopted in accordance with the technological requirements of the work performed. It is used periodically, and does not have a full load per shift.

Modern equipment was offered for the creation of specialized stations, as the narrowly focused activity contributes to the speed and, most importantly, the high quality of the work performed.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Особенности технологического расчета городской станции технического обслуживания автомобилей: /А.Н. Борисенко – Абакан: ХТИ – филиал СФУ, 2010г. – 8с.
2. ОНТП 01_91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятия автомобильного транспорта. –М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184с.
3. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей / Г.М. Напольский: Учебник для вузов. – 2 изд. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
4. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М.А. Масуев. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2009. – 224 с.
5. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учебное пособие для студентов вузов / [авт.: Н.И. Веревкин, А.Н. Новиков, и др.]; под ред. Н.А. Давыдова. – М.: Академия, 2012. – 176с.
6. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов, и др., - изд. 2-е. – Ростов на Дону: Феникс, 2005. – 380с.
7. Технический расчет и планировка станции технического обслуживания автомобилей: учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса». / Г.М. Напольский. – М.: 2003. – 16с.
8. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей :

учебное пособие / И.М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. Федер. ун-т, 2010. – 100с.

9. Методика проведения инвентаризации выбросов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий / - Москва, 1991. – 27с.

10. Экономика автотранспортных предприятий : методика указания к экономической части дипломного проекта для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» всех форм обучения / А.В. Олейников. – Красноярск: КГТУ, 2004. – 32с.

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

Хакасский технический институт
институт
Автомобильный транспорт и машиностроение
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой


 А.Н. Борисенко
подпись инициалы, фамилия
« 18 » 06 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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


Проектирование моторного, кузовного и окрасочного участка на предприятии
«АВТОМАРКЕТ» г. Абакан
тема

Руководитель

 18.06.19 доцент, к.т.н
подпись, дата должность, ученая степень

А. Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Выпускник

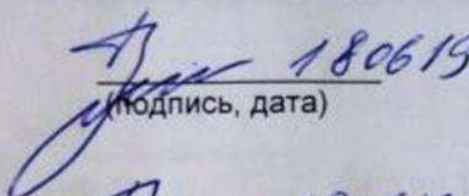
 17.06.19.
подпись, дата

К.Н. Кучугешев
инициалы, фамилия

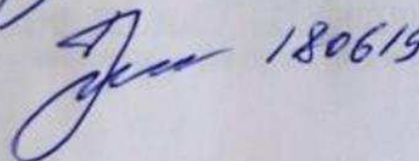
Продолжение титульного листа ВКР по теме «Проектирование моторного, кузовного и окрасочного участка на предприятии «АВТОМАРКЕТ» в г.Абакан »

Консультанты по разделам:

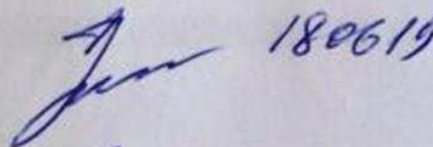
Исследовательская часть
(наименование раздела)

 18.06.19 А.Н. Борисенко
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

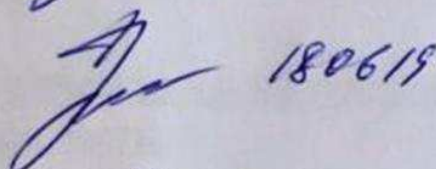
Технологическая часть
(наименование раздела)

 18.06.19 А.Н. Борисенко
(инициалы, фамилия)

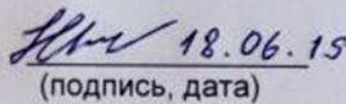
Выбор оборудования
(наименование раздела)

 18.06.19 А.Н. Борисенко
(инициалы, фамилия)

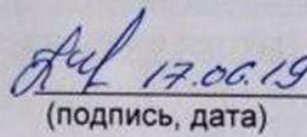
Экономическая часть
(наименование раздела)

 18.06.19 А.Н. Борисенко
(инициалы, фамилия)

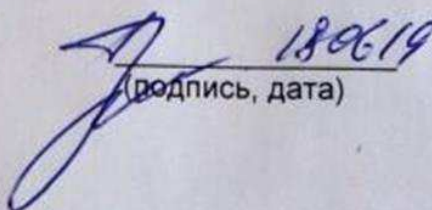
Экологическая часть
(наименование раздела)

 18.06.19 Н.И. Немченко
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заключение на иностранном языке
(наименование раздела)

 17.06.19 Н.В. Чезыбаева
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Нормоконтролер
(наименование раздела)

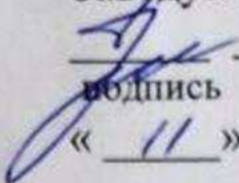
 18.06.19 А.Н. Борисенко
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

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

Хакасский технический институт
институт
Автомобильный транспорт и машиностроение
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 А.Н. Борисенко

подпись инициалы, фамилия

« 11 » 04 2019 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту Кучугешеву Кириллу Николаевичу
фамилия, имя, отчество

Группа 65-1 Направление (Специальность) 23.03.03
номер код

Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
наименование

Тема выпускной квалификационной работы Проектирование моторного, кузовного и окрасочного участка на предприятий «АВТОМАРКЕТ» г.Абакан

Утверждена приказом по № 259 от 11.04.2019г.

Руководитель ВКР А.Н. Борисенко доц., к.т.н., ХТИ-филиал СФУ
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР

Структура и режим работы предприятия, площади занимаемые предприятием.

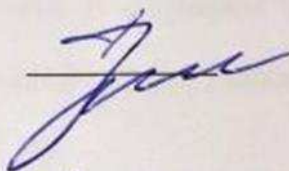
Перечень разделов ВКР

Исследовательская часть, технологическая часть, технологические карты, экологическая часть, экономическая часть.

Перечень графического материала

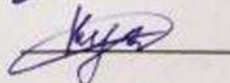
Лист 1 – Генеральный план, лист 2 – производственный корпус, лист 3 – подбор оборудования, 4,5,6 – технологические карты, лист 7 – экологический расчет, лист 8 – экономический расчет.

Руководитель ВКР



А.Н. Борисенко

Задание принял к исполнению



К.Н. Кучугешев

«11» 04 2019 г.