

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно–Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Политехнический институт
Факультет «Автотракторный»
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____Ю.В. Рождественский
_____2017 г.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТА ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ
АВТОМОБИЛЕЙ BMW

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 23.03.03.2017.129 ПЗ ВКР

Руководитель проекта,
доцент
_____К.В. Гаврилов
_____2017 г.

Автор проекта
студент группы П-416
_____И.В. Абдрезаков
_____2017 г.

Нормоконтролер,
доцент
_____А.А. Дойкин
_____2017г.

АННОТАЦИЯ

Абдрезаков И.В. Организация поста диагностики электрических систем автомобиля BMW – Челябинск ЮУрГУ, АТ, 2017, 58 с., 13 ил.; библиогр. список – 20 наименов., 2 листов чертежей ф. А1, 15 слайдов

В работе рассматривается вопрос организации поста диагностики электрических систем автомобилей BMW. Данный пост является местом диагностирования электрических систем автомобиля с помощью компьютера со специальной сервисной программой и сканером, который считывает данные с блока управления двигателя. Рассматриваем вопросы организации работы поста, выполняем технологический расчет СТО с организацией поста диагностики электрических систем и оцениваем экономическую эффективность.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....	7
1.1 Характеристика автосервиса «BMW-Service на Покровской».....	7
1.2 Обоснование проекта.....	8
1.3 Обзор электронных систем BMW.....	10
1.4 Методы диагностики электронных систем автомобиля.....	14
1.5 Оборудование для компьютерной диагностики электронных систем автомобиля BMW.....	18
2 МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ.....	22
2.1 Обоснование актуальности организации поста диагностики.....	22
2.2 Исследование отказов электронных систем автомобилей BMW.....	23
2.3 Сравнительная характеристика	24
3. ТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО.....	28
3.1 Исходные данные.....	28
3.2 Расчет годового объема работ на станции тех. обслуживания автомобилей.....	29
3.3 Расчет численности производственных рабочих и персонала.....	31
3.4 Расчет числа постов и автомобиле-мест.....	34
3.5 Определение потребностей в технологическом оборудовании.....	37
3.6 Разработка технологической планировки производственного корпуса предприятия.....	40
3.7 Разработка генерального плана предприятия.....	42
4. БЖД.....	44
5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	50
5.1 Расчет потребностей в инвестициях.....	51
5.2 Расчет фонда оплаты труда.....	51
5.3 Расчет производственных расходов.....	51
5.3.1 Сырье и материалы.....	51
5.3.2 Затраты на силовую электроэнергию для оборудования.....	51

5.3.3 Затраты на освещение.....	52
5.3.4 Суммарные затраты.....	52
5.3.5 Расходы на текущий ремонт.....	52
5.3.6 Расчет затрат на воду.....	52
5.3.7 Затраты на отопление.....	53
5.3.8 Расчет годовых издержек.....	53
5.3.9 План реализации услуг.....	54
5.3.10 Основные экономические показатели деятельности.....	55
5.3.11 Оценка экономической эффективности.....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	58

ВВЕДЕНИЕ

Бесспорно, что пост диагностики служит ключевым, «элитным» участком автосервиса, а диагност и используемое диагностическое оборудование - служат источником основной прибыли авторемонтного предприятия и имеет ключевое влияние на формирование клиентской лояльности.

Подбор оборудования и приборов для оснащения участка диагностики исключительно сложен и неоднозначен. Это справедливо как для тех, кто собирается строить свой автосервис с "нуля", так и для тех, кто расширяет перечень обслуживаемых марок автомобилей и реорганизует "глубину" обслуживания.

Главными задачами, с которыми под силу справиться автосканерам, являются:

- Получение и расшифровка кодов неисправностей, которые фиксируют различные ЭБУ автомобиля на основании показаний датчиков;
- отслеживание потока данных, проходящего через ЭБУ;
- диагностика систем ТС при выполнении ездовых испытаний;
- запоминание параметров диагностики.

На большинстве современных диагностических станций применяются сканеры узкой марочной направленности, это в первую очередь обусловлено не только тем, что обслуживать подобные модели проще, поскольку отличаются они простым и понятным интерфейсом, но и тем, что они в несколько раз дешевле полифункциональных. Однако в последнее время производители, пытаясь исправить данную ситуацию, выпускают на рынок все новые и новые автосканеры, которые могут похвастать не только большим списком функций, но и приемлемой стоимостью.

Основными видами сканеров сегодня являются:

- мультимарочные;
- профессиональные марочные или, как их иначе называют, дилерские автосканеры.

Если же ваша станция технического обслуживания предоставляет услуги по диагностике ТС определенных марок, то лучше купить профессиональный марочный, известный также как дилерский сканер. Такое оборудование предоставляет широкие возможности для диагностики и гарантирует точность результатов. К примеру, провести полный комплекс диагностических процедур для автомобилей BMW позволят автосканеры BMW ICOM, которые являются аналогом оригинального оборудования, выпускаемого фирмой Actia для диагностики всех моделей баварского концерна.

Главный в диагностике – диагност-электрик. И все же, несмотря на все возможности автосканеров, главную роль в проведении диагностики играет автомеханик. От умения грамотно интерпретировать код ошибки зависит точность постановки диагноза и как следствие – дальнейшая судьба автомобиля. Диагност должен уметь искать причинно-следственные связи, понимать особенности взаимодействия, появляющегося в ходе работы узлов автомобиля, и опираясь на полученные данные конкретно обозначить проблему. Не следует забывать и о том, что сканер – это лишь оборудование, которое выдает информацию о наличии неисправности, опираясь на входные и выходные параметры, установить ее причину ни одно оборудование не в состоянии. К тому же нередко даже самые совершенные системы диагностики могут аварийные параметры работы ТС выдавать за его штатные. Помимо этого сканеры не всегда могут получить однозначные данные от бортового компьютера, поскольку имеющиеся неисправности в электрических цепях или в самом бортовом компьютере, равно как и плохое соединение ЭБУ с массой, могут исказить реальные данные и ввести в заблуждение диагноста.

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

1.1 Характеристика автосервиса «BMW-Service на Покровской»

Станция технического обслуживания BMW был открыт 2013 Форма собственности □□ индивидуальный предприниматель

BMW Service на Покровской занимается:

- обслуживание автомобилей BMW;
- компьютерная диагностика электронных систем автомобиля;
- ремонт бензиновых и дизельных двигателей BMW;
- ремонт подвески автомобилей;
- ремонт электроники и электрики;
- дооснащение автомобилей BMW.

Описание услуг и работ предоставляемых СТО Обслуживание автомобилей BMW

В техническое обслуживание автомобиля, прежде всего, входит: замена масла; замена масляного фильтра; замена микрофильтра; замена воздушного фильтра; замена тормозной жидкости; замена жидкости в системе охлаждения двигателя; замена свечей зажигания; замена топливного фильтра.

1) Компьютерная диагностика

Компьютерная диагностика предусматривает:

проверку электрической проводки; проверку исполнительных электронных механизмов; проверку блоков управления; определение давления в системе смазки двигателя, автоматической коробки передач; определение давления в системе подачи топлива; диагностика работоспособности и определение уровней рабочих жидкостей.

2) Ремонт бензиновых и дизельных двигателей BMW

В СТО «BMW-Service на Покровской» выполняются следующие виды работ: снятие и установку двигателя; замена цепи ГРМ; замена прокладки и

клапанной крышки; замена сальников; замена помпы; масляного насоса, поршневых колец; стартера; поддона; лямбда-зонд и другие элементы.

3) Ремонт подвески автомобилей

Производится диагностика ходовой части, по которой делается вывод нужно ли ремонтировать элементы подвески.

Ремонт подвески включает в себя замену:

- амортизаторов;
- стабилизаторов;
- шаровых опор;
- сайлентблоков.

Данные виды ремонта осуществляются в СТО «BMW-Service»

4) Дооснащение BMW

Выполняются процедуры по дооборудованию автомобиля

- Дооснащение сенсорным джойстиком для управлением iDrive;
- Русификация систем iDrive и BMW Professional;
- Русификация системы CIC, NBT и CCC BMW;
- Дооснащение USB входом.

Все эти функции устанавливаются в автомобиль и прописываются, чтобы все электронные системы работали корректно.

1.2 Обоснование проекта

Любое автомобиль сегодня имеет электронные системы. Это стало одним из основных факторов, что необходима компьютерная диагностика автомобиля. Этот метод имеет высокие показатели и быстро определяет имеющиеся неисправности.

Чтобы обезопасить себя и свой автомобиль на дороге, следует регулярно проводить компьютерную диагностику. Современные технологии активно развиваются и позволили начать устанавливать на автомобили множество электронных систем. Система управления двигателем (DDE/DME) и система

безопасности (SRS), а так же система стабилизации (DSC) и другие. Данные системы придают комфорт и безопасность автомобилю.

Электроника очень облегчила нашу жизнь. В современные автомобили устанавливают электронику, поэтому в настоящее время трудно найти и устранить неисправность старыми методами. Раньше неисправность диагностировали на слух. В нынешнее время данная диагностика неактуальна, а чаще всего даже опасна для автомобиля. Поломка электронных систем, не сопровождается ни какими звуками. В автомобиле будет присутствовать топливо, искра, но запускаться не будет. Для поиска неисправности нужно современное сертифицированное, а даже желательно официальное диагностическое оборудование. Диагностирование необходимо проводить не только в ситуации, когда произошла поломка. Если вы, собираетесь в поездку и не проведете диагностирование автомобиля, то могут возникнуть неисправности, а ближайшего СТО не будет. Придется потратить средства на транспортировку транспортного средства до автосервиса.

Если же Вы проведете диагностирование транспортного средства до отправления в путь, то понизите шансы появления поломки в пути. Множество неисправностей в электронных системах управления автомобилем можно найти до их проявления, если вовремя воспользоваться современным диагностическим оборудованием.

Делая из этого вывод, мы приходим к тому, что рекомендуется выполнять плановые диагностические работы с электронными системами транспортного средства, которые прописаны официальным дилером или производителем автомобилей.

Один раз в год рекомендуется проводить полное диагностирование автомобиля. В случае, если появляется подозрение на неисправность какого-нибудь узла автомобиля, нужно продиагностировать систему, которая вызывает подозрение.

Если же вы собираетесь приобрести подержанный автомобиль, то

обязательно нужно провести диагностирование электронных систем. Это гарантирует, что не придется после оформления отправлять автомобиль в СТО.

Всегда нужно помнить, что исправное транспортное средство гарантия безопасности вас и ваших пассажиров. Ведь электронные системы управляют практически всеми узлами автомобиля.

Делаем вывод из всего написанного, что своевременное диагностирование транспортного средства является важнейшим профилактическим мероприятием.

1.2 Обзор электронных систем автомобиля BMW

В электронную систему BMW входят электронные блоки:

1) Блок электронного управления (DME)

Управляя многими функциями, блок электронного управления двигателем (DME) обеспечивает оптимальную надежность, максимальную мощность и очень низкий уровень токсичности отработавших газов. Датчики электронной системы постоянно наблюдают за всеми параметрами, отвечающие на работу двигателя. Полученные данные рассматриваются микропроцессором и дает команды для систем впрыска и зажигания [8].

Так же DME отвечает за работу электрооборудования. Различные датчики проверяют состояние аккумуляторной батареи, а также потребление электроэнергии. Поддерживает нормальный уровень заряда аккумуляторной батареи и не допускает ее неожиданного разряда, блок DME помогает избежать повреждения батареи и продлить срок ее эксплуатации, что гарантирует беспрепятственный пуск двигателя в любое время.

2) Блок управления автоматической коробкой передач EGS

Конструкция электронного блока управления АКПП состоит из блоков памяти, в которых записаны действия в тех или иных условиях работы двигателя и скорости автомобиля.

Блок управления EGS дает возможность делать диагностику, регулировать работу коробки и запоминает ошибки. Присутствие данного

электронного блока управления упрощает диагностику ошибок в работе АКПП, что позволяет моментально устранять неисправность коробки передач.

3) Блок FRM

Как в BMW принято его называть модуль в пространстве для ног Он находит и направляет сигналы двери водителя и подсветки. Кроме того, модуль нужен для связи с панелью приборов. Этот электронный блок следит за всеми элементами автомобиля, на которые приходит электричество, он наблюдает за напряжением во всем автомобиле.

Сигналы для модуля в пространстве для ног приходит от следующих узлов: датчики дорожного просвета; контактный выключатель фонарей заднего хода; выключатель стоп-сигналов; выключатель аварийной световой сигнализации; переключатель света; блок переключателей в двери водителя; контакты задних дверей; контакты передних дверей; замок двери водителя.

4) Электронный блок системы динамического контроля стабильности DSC

Данный блок прикреплен к главному гидравлическому узлу и функционирует только в сборе с ним. Помимо регулярного считывания большего количества показаний, данный блок отвечает за работу системы ABS. Работает она вот так: во-первых система читает показания с датчиков ABS, которые установлены на четырёх колёсах. Опираясь на эти показания, система идёт дальше. Именно к датчику, который появился в автомобилях БМВ с непосредственным появлением в них DSCIII. Данный датчик угла поворота руля расположен на рулевом валу. Понятно из названия, этот датчик замеряет положение руля по отношению к траектории движения и скорости автомобиля. Он говорит системе о том, в какую сторону и насколько повёрнуты передние колёса.

5) Электронный блок автоматической системы кондиционирования ИНКА

Управление климатической установкой осуществляет соответствующая система. Главными элементами данной системы являются входные датчики, блок управления и исполнительные устройства.

Входные датчики замеряют некоторые физические параметры и образуют из них в электрические сигналы. К входным датчикам системы управления относятся датчики температуры наружного воздуха, уровня солнечного излучения, выходной температуры, потенциометры заслонок, температуры испарителя, давления в системе кондиционирования.

Электронный блок управления получает сигналы от датчиков и полагаясь на данные заложенные программой формирует управляющие воздействия на исполнительные устройства.

б) Электронный блок доступа в автомобиль CAS

Блок CAS служит для предотвращения угона и разрешения запуска автомобилей BMW.

Каждый ключ автомобиля имеет чип-транспондер. На замок зажигания надета тороидальная катушка. Чип-транспондер питается электроэнергией от ЭБУ системы CAS через катушку. Отпадает необходимость в батарее в ключе. Между кольцевой антенной в замке зажигания и чипом-транспондером происходит обмен информацией и питание электроэнергией. Для этого ключ посылает данные на ЭБУ системы CAS. Если данные верны, то ЭБУ системы CAS разблокирует стартер через реле в ЭБУ и дополнительно посылает на DME/DDE по проводу передачи данных закодированный сигнал разрешения запуска. Эти процессы могут вызвать задержку запуска продолжительностью до нескольких [20].

По проводу передачи данных ЭБУ системы CAS посылает на DME/DDE закодированный сигнал разрешения. Только после того как сигнал послан, двигатель запускается.

7) Электронный блок Car Information Computer (CIC)

Данный блок связан с электронными блоками CON (Контроллер управления компьютером) и CID (Центральный информационный дисплей)

Car Information Computer (CIC), представляющий собой новый виток эволюции и навигационной системы BMW Professional.

В систему СІС входит накопитель на жестком диске, монитор 8,8' с разрешением 1280x480, USB-разъем, контроллер и система навигации с улучшенным интерфейсом.

8) Электронный блок управления топливным насосом ЕКР

Система «Электронное управление топливным насосом» это топливный электронасос, он же активизируется в зависимости от потребности. ЭБУ DME или ЭБУ DDE считывает необходимое количество топлива. Блок управления ЕКР командует электронасосом на основе характеристик таким образом, чтобы топливный электронасос подавал точно требуемое количество топлива. Управляемый топливный насос это система объединяющая топливный электронасос и блок управления, в котором топливный насос не только подает топливо, а дает несколько раз меньше топлива.

9) Электронный блок безопасности ACSM

Модуль безопасности ACSM при ДТП выполняет функции: распознает критические для пассажиров ситуации при столкновении; Активизирует необходимые удерживающие системы безопасности. Все газогенераторы и датчики соединены с модулем безопасности. Он анализирует данные, поступающие от датчиков. В случае удара модуль определяет, следует ли активировать натяжители ремней безопасности и если да, то какие именно.

10) Электронный блок аварийного сближения при парковке

Блок управления PDC активирует ультразвуковые датчики, и они отправляют ультразвуковые импульсы. Блок управления PDC также получает сигналы от ультразвуковых датчиков. На отдельных цифровых сигналах блок управления PDC считывает минимальное расстояние от ультразвукового датчика до цели.

Вот так выглядит дерево электронного блока управления (рисунок 1) через дилерскую программу BMW Rheingold:

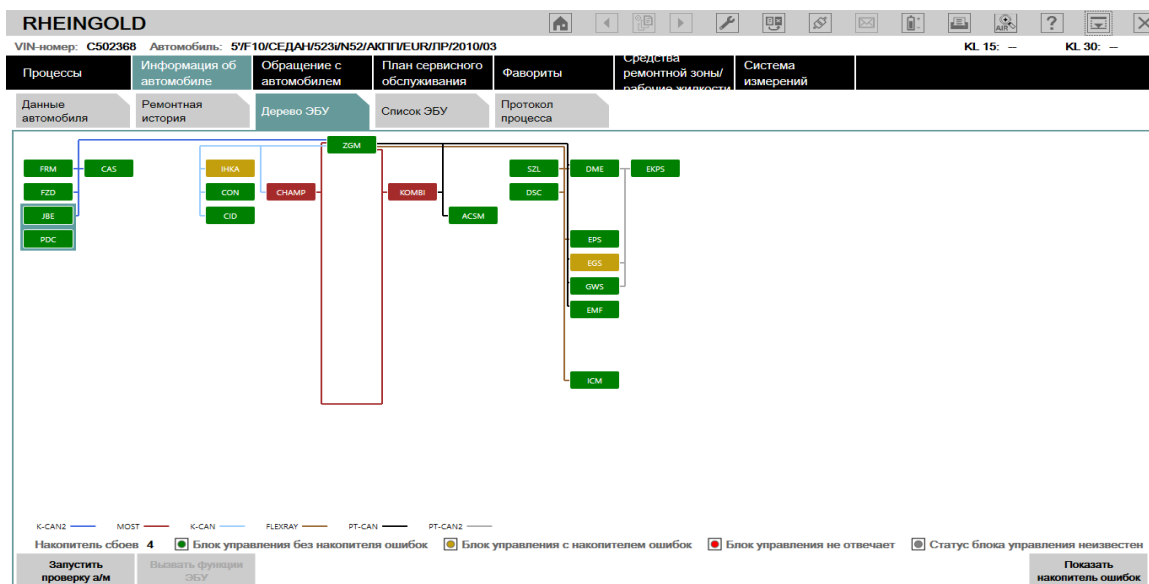


Рисунок 1 □□ Дерево ЭБУ

1.4 Методы для диагностики электронных систем автомобиля

В конструкциях автомобилей все более широкое применение находят электронные системы управления. Для проведения диагностирования современного автомобиля требуется оборудование для анализа работы электронных систем управления, которая может дать полную информацию о его техническом состоянии [9].

Диагностические методы для определения технического состояния электронных систем управления можно разделить на две категории:

- стационарные (стендовые) диагностические системы;
- бортовое диагностическое программное обеспечение, для доступа к которому требуется специальное дополнительное считывающее устройство

Стендовые диагностические системы

Данные системы не подключаются к бортовым электронным блокам управления и не зависят от бортовой диагностической системы автомобиля. Они диагностируют отдельные механизмы двигателя и системы зажигания, их называют мотор-тестерами. Главными элементами мотор-тестера (рисунок 2) являются датчики, в свою очередь блок обработки и индикации результатов

измерений воспринимаемых сигналов. Датчики регистрируют оборудование соединенные с кабелями с помощью штекеров и зажимов.



Рисунок 2 □□ Мотор тест

Мотор-тестеры производятся на базе компьютеров, присутствуют клавиатура, дисплей, дисководы, привод CD-ROM. В состав комплекта входит набор соединительных проводов и кабелей, стробоскоп, а также газоанализатор отработавших газов. Информация забивается в компьютер при помощи анализатора, в котором есть аналогово-цифровые преобразователи, компараторы, усилители и другие устройства предварительной обработки сигналов. Анализатор подключают к необходимым элементам на автомобиле при помощи комплекта кабелей, которые подключают к отрицательной и положительной клеммам аккумулятора и катушке зажигания. В свою очередь провода высокого напряжения к катушке зажигания и к свече первого цилиндра, а кроме этого, бесконтактный датчик на шин зарядки аккумулятора, датчик температуры масла в двигателе (вставляется вместо щупа), датчик разрежения во впускном коллекторе

Бортовое диагностическое программное обеспечение, для доступа к которому требуется специальное дополнительное считывающее устройство

Считывание информации с данного программного обеспечения выполняется с помощью специальных устройств-сканеров.

Контролируемые параметры и коды неисправностей читаются с электронного блока управления и исследуются специалистами сервиса.

Сканером (рисунок 3) называют портативные компьютерные тестеры, предназначенные для диагностирования разных электронных систем управления, считыванием информации с диагностического разъема автомобиля.

Сканер имеет небольшой по размеру жидкокристаллический экран, поэтому смотреть данные на нем, используя прокрутку кадра, не всегда удобно. Обычно есть возможность подключения сканера к компьютеру через последовательный порт для передачи данных. Специальное программное обеспечение делает возможным просматривать данные со сканера в табличном и графическом виде на мониторе компьютера, сохранять их, создавать базы данных по обслуживаемым автомобилям.



Рисунок 3 □□ Программируемый сканер DST-2М (Россия) без персонального компьютера

Более насыщенной информацией обладают сканеры, присоединенные с персональным компьютером (рисунок 4). Для согласования информации, полученной компьютером с блока управления, используется адаптер.



Рисунок 4 □□ Программируемый сканер с персональным компьютером

У сканеров есть несколько режимов работы. В режиме «Ошибки» на экране появляются цифровые коды той или иной неисправности, находящиеся в блоке управления на автомобиле.

На рисунке показан 16-штырьковый диагностический разъем, являющийся стандартным на автомобилях, соответствующих требованиям OBDII (рисунок 5).

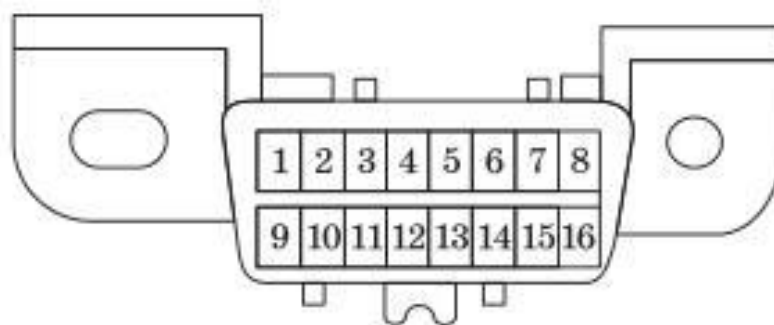


Рисунок 5 □□ Стандартный диагностический разъем

Диагностический разъем размещается в пассажирском салоне (обычно под приборной панелью) и обеспечивает доступ к системным данным. К такому разъему может быть подключен любой сканер.

Автосервис «BMW-Service» использует второй вид компьютерной диагностики, т.е. бортовое диагностическое программное обеспечение, для

доступа к которому требуется специальное дополнительное считывающее устройство.

1.5 Оборудование для компьютерной диагностики электронных систем автомобиля BMW

1) Компьютер или ноутбук, оснащенный любой операционной системой (Windows, MacOS, Linux), на которых установлено официальное программное обеспечение для диагностики и ремонта BMW (Rheingold)

2) BMW Rheingold / ISTA-P

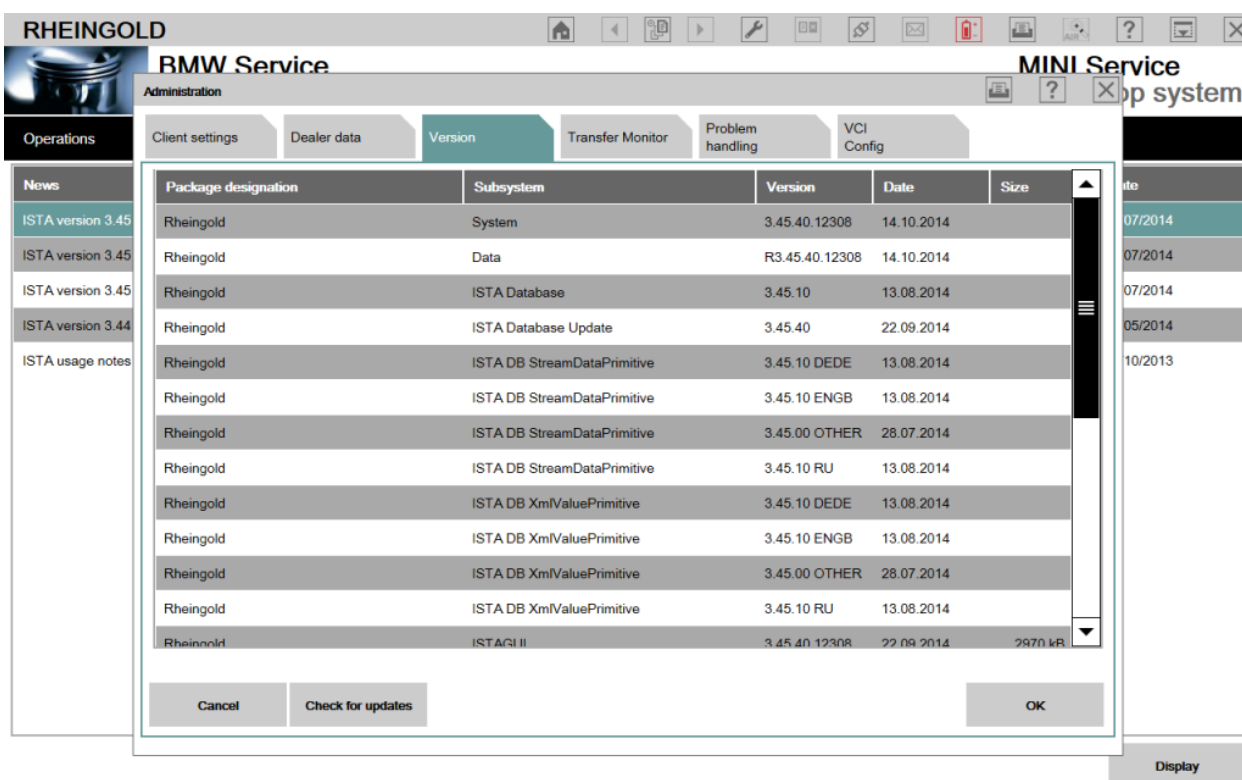


Рисунок 6 □□ BMW Rheingold / ISTA-P

Программа для дилерской диагностики автомобилей и мотоциклов компании BMW. Данный программный комплекс пришел на смену предыдущей системы ISTA/D. С помощью данного софта можно проводить диагностику автомобилей E и F серий. Диагностическая программа BMW Rheingold Standalone / ISTA-P (рисунок 6) позволяет программировать, кодировать

электронные блоки управления с помощью адаптеров INPA K+DCAN, ENET, OMNITECOPS, ICOM, ICOM A2 [5].

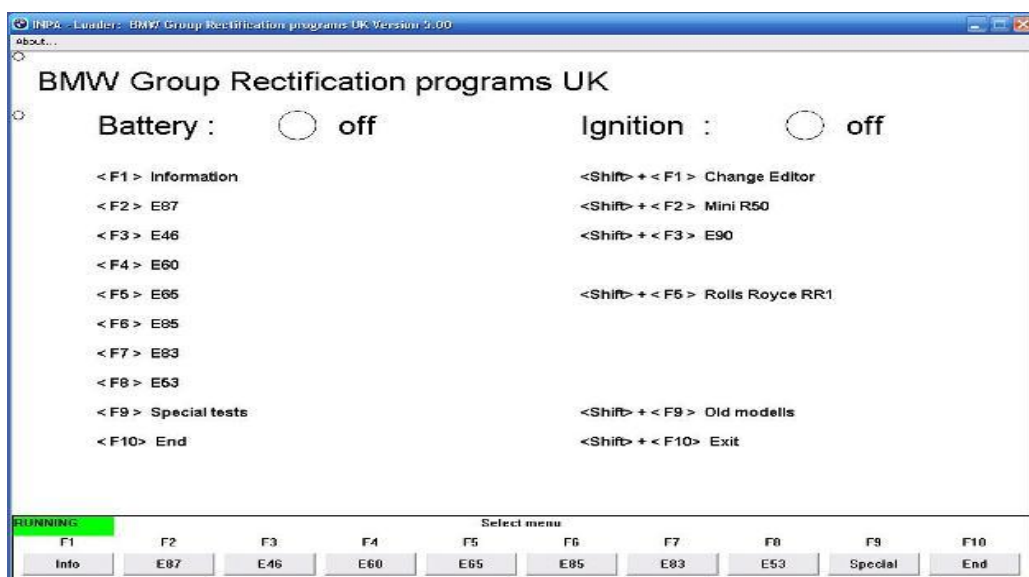


Рисунок 7 □□ Аппаратно-программный комплекс BMW INPA EDIABAS

3) Аппаратно-программный комплекс BMW INPA EDIABAS

Комплекс (рисунок 7) предназначен для профессиональной диагностики, кодирования и программирования электронных блоков управления автомобилей марки BMW, Rolls Royce и Mini. Сканер имеет доступ к любому ЭБУ автомобиля. Функции чтения параметров реального времени и теста исполнительных механизмов позволяют проконтролировать правильность работы любого органа управления.

4) WinKPF

Программа WinKPF для прошивки ей можно сменить программу в блоке управления двигателем и АКПП. Цели смены прошивки могут быть разные как например просто обновление или наоборот шаг назад после удаления катов и лямбд.

5) BMW E-Sys

Инженерная версия программного обеспечения для программирования BMW E-Sys, кодирования электронных блоков управления новых серий BMW.

6) BMW INPA K+D CAN USB

Уникальный диагностический комплекс, состоящий из программного обеспечения и специального адаптера, который работает с оригинальным ПО концерна BMW.

С автомобильным адаптером BMW INPA K+D CAN (рисунок 8) появляется возможность осуществлять полнофункциональную диагностику транспортного средства, адаптацию блоков и узлов, кодирование и программирование всего модельного ряда автомашин БМВ. BMW INPA K+D CAN способен работать с автомобилями через K-линию и шину данных CAN, благодаря чему предоставляет возможности работы практически с любым блоком автомобиля.



Рисунок 8 □□ BMW INPA K+D CAN

7) BMW ENET (Ethernet to OBD)

Диагностический кабель для автомобилей BMW F-серии. Кабель подключается через ethernet-интерфейс стандартным разъемом RJ45 и не требует установки драйверов или какого-либо дополнительного оборудования. BMW ENET (рисунок 9) работает с такими программами, как E-SYS, ISTA-D, ISTA-P, Rheingold, которые позволяют читать / стирать / расшифровывать коды неисправностей, проводить адаптацию и программирование электронных блоков, а также просматривать параметры датчиков в реальном времени.



Рисунок 9 □□ BMW ENET (Ethernet to OBD)

8) BMW ICOM (расшифровывается как Integrated Communication Optical Module)

BMW ICOM (Integrated Communication Optical Module) - диагностический комплекс, предназначенный для осуществления диагностики автомобилей, программирования и кодирования электронных блоков управления всего модельного ряда BMW, включая F-серию [19].

9) Диагностический прибор BMW ICOM A2

Новая версия сканера BMW ISTA (рисунок 10). Поддерживает все модели автомобилей BMW и Mini вплоть до 2016 года включительно. Диагностика bmw на дилерском уровне.



Рисунок 10 □□ BMW ICOM A2

2. МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

2.1 Обоснование актуальности организации поста диагностики

Любой автосервис по обслуживанию автомобилей будет являться конкурентом нашему СТО. Так как СТО «BMW-Service» занимается обслуживанием только автомобилей BMW, то будем рассматривать именно тех конкурентов, которые занимаются этими автомобилями.

Главным и основным конкурентом является официальный дилер BMW «M-Service» в городе Челябинске.

Официальный дилер обосновался в городе в 2002 году и занимается продажей автомобилей, оригинальных запчастей и аксессуаров BMW, а также обслуживанием автомобилей BMW, как в гарантийный срок, так и в постгарантийный срок.

У официального дилера в сервисной зоне располагается 2 поста приема автомобилей, 9 подъемников, современные диагностические линии контроля, новейшее оборудование ведущих фирм производителей.

Кроме стандартного оборудования которое соответствует статусу официального дилера BMW, в сервисном центре будет представлен комплект диагностического оборудования, в том числе ICOM - устройство, считывающее данные бортового компьютера, информационная система TIS (Technical Information System), полностью русифицированный технической информации по диагностике и ремонту автомобилей BMW.

Так же возле автосалона оборудована парковка, а для тех, кто ждет ремонта своего автомобиля, предусмотрена зона отдыха и кафетерий.

СТО «BMW-Service» не занимается продажей автомобилей, но выполняет работы по ремонту и обслуживанию автомобилей BMW. Станция технического обслуживания оборудована одним постом приема автомобиля, двумя гидравлическими подъемниками. Так же имеется диагностическое оборудование, соответствующее стандартам BMW. Имеется зона отдыха для клиентов,

ожидающих ремонта своего автомобиля и парковочное место для автомобилей, ожидающих ремонта и которые отремонтированы.

2.2 Исследование статистики отказов электронных систем автомобилей BMW

Рассмотрим электронные блоки, по которым обычно клиенты BMW обращаются в сервис для устранения неисправности.

Электронный блок DSC

Частые обращения 1-Series и 3-Series BMW, так как обрываются тонкие платиновые провода, на более новых моделях неисправность отсутствует.

Электронный блок AIRBAG

Проявляется на всех моделях BMW обычно по вине самих владельцев или по вине сотрудников автомоечных станций

Продавливание сидений коленями приводят к выводу из строя датчика присутствия пассажира

Электронный блок FRM

Неисправность может проявляться на всех автомобилях, из за скачка напряжения в бортовой сети, короткого замыкания или долгая езда при неисправной световой цепи, что приводит к тому, что блок уходит в аварийный режим.

Электронный блок DME

Неисправность проявляется на новых автомобилях 1 Series и 3 Series BMW

Данные автомобили оборудованы турбонаддувом поэтому если происходит неисправность системы охлаждения, обычно причина кроется в патрубке системы охлаждения, которая пропускает ОЖ, система видит потерю охлаждающей жидкости в системе и ограничивает мощность автомобиля, отключая турбонаддув, в целях предотвращения перегрева двигателя.

Электронный блок EPS

Неисправность так же проявляется на новых автомобилях 1 Series и 3 Series

Данный блок отвечает за мотор электроусилителя рулевого механизма

Причиной поломки являются болты, которыми моторчик электроусилителя крепится к рулевой рейки, которые лопаются из за некачественного материала, что приводит отсоединению моторчика от рейки и к дальнейшему обрыву ремня моторчика

Электронный блок PDC

Неисправность преобладает на всех автомобилях BMW, так как блок находится в багажнике в нише, в которую скапливается жидкость, приводит к тому, что блок тонет и выходит из строя.

Надежными автомобилями BMW является 5,7-Series, X5

2.3 Сравнительная характеристика

В данном пункте мы разберем цены, услуги, которые предоставляются СТО

В эту характеристику вошли также СТО, которые специализируются по обслуживанию всех марок автомобилей, но они так же являются конкурентами.

В таблице 1.1 рассмотрены услуги по техническому обслуживанию официальный дилер и СТО «BMW-Service»

Таблица 1.1- Услуги по техническому обслуживанию официальный дилер и СТО «BMW-Service»

Название услуг	Официальный дилер «M-Service» BMW	Станция технического обслуживания «BMW-Service»
Компьютерная диагностика и ремонт всех электронных систем	+	+
Ремонт ходовой части автомобиля	+	+
Ремонт системы выпуска отработавших газов	+	+
Ремонт трансмиссии	+	-
Ремонт тормозной системы	+	+
Регулировка угла установки колес на 3D стендах	+	-
Ремонт и зарядка аккумуляторных батарей	+	-
Заправка <u>кондиционера</u>	+	+

Продолжение таблицы 1.1

Название услуг	Официальный дилер «M-Service» BMW	Станция технического обслуживания «BMW-Service»
Ремонт КПП	+	+
Кузовной ремонт любой степени сложности	+	-
Полировка кузова	+	-
Установка дополнительного оборудования	+	+
Тонировка и бронирование стекол	+	-
Комплексное техническое обслуживание и ремонт мотоциклов	+	-
Шиномонтажные работы	+	-

Теперь рассмотрим цены на услуги в таблице 1.2, предоставляемые официальным дилером и СТО «BMW-Service»:

Таблица 1.2 - Цены на услуги предоставляемые официальным дилером и СТО «BMW-Service»:

Услуги по техническому обслуживанию	Цены у официального дилера BMW «M-Service» в рублях	Цены у СТО «BMW-Service» в рублях
Комплексная диагностика двигателя	5000	3000
Компьютерная диагностика дилерским оборудованием	2500	1500
Диагностика ходовой	600	400
Программирование	4000	1000
Замена маслосъемных колпачков	20 000	14000
Замена свечей зажигания	1500	600
Замена тормозных колодок	1500	800
Заправка кондиционера	2000	1000
Замена тормозной жидкости	2000	800
Замена масла в АКПП	8000	5000

Автоэлектрика	От 2000	От 1500
---------------	---------	---------

Сравнение цен с Автосервисом на Тополинке в таблице 1.3

Таблица 1.3 Цены СТО «Автосервис на Тополинке» и СТО «BMW-Service»

Услуги по техническому обслуживанию	Цены СТО «Автосервис на Тополинке», руб.	Цены у СТО «BMW-Service», руб.
Комплексная диагностика двигателя	2000	3000
Компьютерная диагностика дилерским оборудованием	500	1500
Диагностика ходовой	400	400
Программирование	-	1000
Замена маслосъемных колпачков	11000	14000
Замена свечей зажигания	400	600
Замена тормозных колодок	600	800
Заправка кондиционера	1000	1000
Замена тормозной жидкости	1000	800
Замена масла в АКПП	3000	5000
Автоэлектрика	-	От 1500

СТО «Автосервис на Тополинке» так же специализируется на кузовном ремонте, но сравнивать не будем, так как у нашей СТО отсутствует кузовной ремонт. Компьютерная диагностика есть, но проводится она универсальным сканером, который дает неполную информацию по кодам ошибок.

Сравнение цен с СТО «Бош Авто Сервис» в таблице 1.4

Таблица 1.4 - Цены СТО «Бош Авто Сервис» и СТО «BMW-Service»

Услуги по техническому обслуживанию	Цены СТО «Бош Авто Сервис», руб.	Цены у СТО «BMW-Service», руб.
Комплексная диагностика двигателя	От 990	3000
Компьютерная диагностика дилерским оборудованием	От 990	1500
Диагностика ходовой	Визуальная 600 Стенд BOGE 1300	400

Продолжение таблицы 1.4

Услуги по техническому обслуживанию	Цены СТО «Бош Авто Сервис», руб.	Цены у СТО «BMW-Service», руб.
Замена свечей зажигания	400	600
Замена тормозных колодок	600	800
Заправка кондиционера	500	1000
Замена тормозной жидкости	От 720	800
Замена масла в АКПП	2000	5000
Автоэлектрика	От 1000	От 1500

СТО «Бош Авто Сервис» специализируется на всех марках автомобилей, естественно диагностика проводится оборудованием BOSCH, что намного затрудняет выполнять диагностику электронных систем BMW. Возможно некоторые ошибки не будут отображаться, или будут видны, но их описание может отсутствовать, естественно конкурент нашей СТО не может кодировать и программировать систему автомобиля.

Таким образом, мы рассмотрели в данном разделе, какие услуги присутствуют у официального дилера, СТО «Автосервис на Тополинке», СТО «Бош Авто Сервис» и СТО «BMW-Service», так же цены на услуги по обслуживанию. Из этого можно сделать вывод, что данные сервисы обслуживают любые автомобили BMW, но новые автомобили обслуживаются у официального дилера, так как при возникновении неисправности и устранения в стороннем сервисе клиент может потерять гарантию.

В основном половина клиентов после окончания гарантийного срока уходит от официального дилера и обслуживается в СТО «BMW-Service» или в других СТО.

3. ТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО

3.1 Исходные данные

Исходные данные берутся из таблицы методического пособия [1].

Определим число легковых автомобилей N , обслуживаемых на СТОА и принадлежащих населению города (населенного пункта, района), исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями

$$N = A \cdot n \cdot K = 1150 \cdot 50 \cdot 0,8 = 46000, \quad (1)$$

где A – численность населения, тыс.чел.; n – число автомобилей на 1000 жителей;

$K = 0,8$ – коэффициент, учитывающий число, владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТОА.

Исходные данные и обоснование мощности СТОА приведены в таблице 1.5.

Рассчитаем число автомобилей обслуживаемых на проектируемой СТОА если автомобили марки БМВ составляют 100% специализацию:

$$N_{\text{СТО}} / = 46000 \cdot 0,08 / 50 = 736 \quad (2)$$

Исходные данные и обоснование мощности СТОА приведены в таблице 1.5

Таблица 1.5 – Исходные данные и обоснование мощности

Показатель	Обозначение	Значение
Численность населения в зоне обслуживания, тыс. чел	A	1150
Число автомобилей БМВ на 1000 жителей	N	50
Коэффициент, учитывающий число, владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТОА	K	0,8
Доля «свободного рынка» авто-услуг, %	D	0,8
Среднегодовой пробег автомобилей, тыс. км	Lг	14

Окончание таблицы 1.5

Показатель	Обозначение	Значение
Природно-климатический район	-	Умеренно-холодный
Режим работы станции обслуживания, дней	Д раб.г	305
Число смен работы в сутки	С	2
Условная пропускная способность рабочего поста, авт./год	П	245
Число легковых автомобилей, обслуживаемых на СТОА, авт.	N	92000
Число автомобилей, обслуживаемых на проектируемой СТОА в год	N _{сто}	736
Примерное число рабочих постов	X	3

3.2 Расчёт годового объёма работ на станции технического обслуживания автомобилей

Исходные данные берутся из таблицы методического пособия [1].

Определим Годовой объем работ по ТО и ТР (в человеко-часах)

$$T = N_{СТО} \cdot L_z \cdot t_n \cdot K_n \cdot K_{np} / 1000 = 736 \cdot 14 \cdot 2,3 \cdot 0,95 = 22514 \quad (3)$$

где t_n – нормативная удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.·ч/1000 км;

K_n и K_{np} – коэффициенты корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов и климатического района, соответственно В нашем случае.

$$K_n = 0,95, K_{np} = 1,0, t_n = 2,3 \text{ чел.·ч /1000 км.}$$

В дальнейшем высчитывает объем работ для каждого вида работ в зависимости от процентного отношения.

Результаты расчетов вынесены в таблицу 1.6

Таблица 1.6 – Годовой объем работ по ТО и ТР

Вид работ	%	Объем работ, чел-ч	Распределение объема работ по месту их выполнения			
			Постовые (%)	Участковые (%)	Постовые (чел-ч)	Участковые (чел-ч)
Диагностические	6	1350.8	100	-	3602.2	0
ТО в полном объеме	35	7879.9	100	-	7879.9	0
Смазочные	5	1125.7	100	-	1125.7	0
Регулировочные по установке углов колес	10	2251.4	100	-	3377.1	0
Ремонт и регулировка тормозов	10	2251.4	100	-	3377.1	0
Электротехнические	5	1125.7	80	20	900.5	225.1
По приборам системы питания	5	1125.7	70	30	787.9	337.7
Аккумуляторные	1	225.1	10	90	22.5	202.6
Шиномонтажные	7	1575.9	30	70	472.7	1103.1
Ремонт узлов, систем, агрегатов	16	3602.2	50	50	1801.1	1801.1
Слесарно-механические	-	-	-	100	-	-
Итого по ТО и ТР	100	22514.2	-	-	23347.1	3669.8
Уборочно-моечные		3000	100	-	3000	-
Вспомогательные работы 25% от объема работ по ТО и ТР						
Ремонт технологического оборудования	25				1407.1	
Ремонт инженерного оборудования и т.п.	20				1125.7	
Перегон автомобилей	10				562.8	
Приемка, выдача материальных ценностей	20				1125.7	
Уборка помещений и территории	15				844.2	
Обслуживание компрессорного оборудования	10				562.8	
Итого вспомогательные	100				5628.5	
Итого ТО и ТР, УМР, вспомогательные	-				28142.8	

3.3 Расчет численности производственных рабочих и персонала

Исходные данные берутся из таблицы методического пособия [1] и предыдущих заданий

Найдем технологически необходимое (явочное) количество рабочих

$$P_m = t_2 / \Phi_m = 22514 \setminus 1976 = 11, \quad (4)$$

где t_2 – годовой объём работ по зоне ТО, ТР или участку, чел.·ч;

Φ_m – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе, в часах.

Указанные фонды не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера.

В практике проектирования для расчёта технологически необходимого числа рабочих фонд времени Φ_m принимается – 2070 часов для производств с нормальными условиями труда и 1830 часов для производства с вредными условиями труда (табл. 1.7).

Таблица 1.7 □□ Годовые фонды рабочего времени [5]

Рабочие специальности	Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (Φ_m), ч.	Годовой фонд времени штатного рабочего ($\Phi_{ш}$), ч.
Мойщики и уборщики подвижного состава	2070	1860
Слесари по ТО и ТР, слесари по ремонту агрегатов и узлов, мотористы, электрики, шиномонтажники, токари, столяры, обойщики	2070	1840
Арматурщики, жестянщики, слесари по ремонту оборудования	2070	1840

Окончание таблицы 1.7

Рабочие специальности	Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (Φ_m), ч.	Годовой фонд времени штатного рабочего ($\Phi_{ш}$), ч.
Слесари по ремонту системы питания, аккумуляторщики, кузнецы, медники, сварщики, вулканизаторщики	2070	1820
Маляры	1830	1610

Определим штатное (списочное) количество рабочих:

$$P_{ш} = \frac{t_z}{\Phi_{ш}} = \frac{22514}{1840} = 12, \quad (5)$$

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

Результаты расчетов сведены в таблицу 1.8

Таблица 1.8 – Годовые фонды времени

Наименование зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоемкость, чел-ч	Годовые фонды времени, час		Расчетное количество рабочих, чел.		Принятое количество рабочих, чел.	
		Φ_m	$\Phi_{ш}$	P_m	$P_{ш}$	P_m	$P_{ш}$
Постовые							
Диагностические	1350.8	1976	1840	0.684	0.73	1	1
ТО в полном объеме	7879.9	1976	1840	3.988	4.28	4	4

Продолжение таблицы 1.8

Смазочные	1125.7	1976	1840	0.570	0.61	1	1
Регулировочные (по установке углов колес (УК))	2251.4	1976	1840	1.139	1.22	1	1
Ремонт и регулировка тормозов	2251.4	1976	1840	1.139	1.22	1	1
Электротехнические	900.5	1976	1840	0.456	0.48	1	1
По приборам системы питания	787.9	1976	1840	0.399	0.42		
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1801.1	1976	1840	0.912	0.979	1	1
Уборочно-моечные	3000	1976	1840	1.518	1.630	2	2
Итого на постах:	21844.4	-	-	11.055	11.87	12	12
Участковые							
Электротехнические	225.1	1976	1840	0.114	0.122	1	1
По приборам системы питания	337.7	1976	1820	0.171	0.186		
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1801.1	1976	1840	0.912	0.979	1	1
Слесарно – механические	-	1976	1820	-	-	-	-
Итого на участках:	3669.8	-	-	1.857	2.004	2	2
Всего на постах и участках:	25514.2	-	-	12.912	14.02	14	14
Вспомогательная							
Ремонт технологического оборудования, оснастки и инструмента	1407.1	1976	1840	0.712	0.765	1	1
Ремонт инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	1125.7	1976	1840	0.570	0.612		
Прием, выдача материальных ценностей	562.8	1976	1860	0.285	0.303	1	1
Перегон подвижного состава	1125.7	1976	1860	0.570	0.605		
Уборка помещений	844.2	1976	1860	0.427	0.454	1	1
Итого вспомогательных:	5628.56	-	-	2.848	3.041	3	3
Всего:	45885	-	-	15.761	17.06	17	17

3.4 Расчет числа постов и автомобиле-мест

Исходные данные берутся из таблицы методического пособия [1] и предыдущих заданий

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

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль с целью поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты мойки, диагностирования, ТО и ТР, окрасочные).

Для данного вида работ ТО и ТР число рабочих постов

$$X = T_n \cdot \varphi / \Phi_n \cdot P_{cp}, \quad (6)$$

где T_n – годовой объем соответствующих постовых работ, чел.·ч;

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

Φ_n – годовой фонд рабочего времени поста;

P_{cp} – численность одновременно работающих на посту, чел.

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке уборочно-моечных работ, подготовки и сушки на окрасочном участке).

Число постов на участке приемки автомобилей X_{np} определяется в зависимости от числа заездов автомобилей на СТО d и времени приемки автомобилей T_{np}

$$X_{np} = N_{СТО} \cdot d \cdot \varphi / \Phi_{раб.з.} \cdot T_{np} \cdot A_{np}, \quad (7)$$

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

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

$A_{np} = 2 \dots 3$ – пропускная способность поста приемки, авт./час.

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25...0,50.

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

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

Рабочие и вспомогательные посты, автомобиле-места ожидания располагаются на различных производственных участках СТОА (табл. 1.9).

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и Р. При наличии магазина необходимо иметь автомобиле-места для продажи автомобилей (в здании) и для хранения на открытой стоянке магазина.

Работы участка выдачи автомобилей в сутки (7 часов).

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета три автомобиле-места на один рабочий пост.

Результаты сведены в таблицы 1.9 и 1.10

Таблица 1.9 □□ Результаты расчета числа постов

Производственный участок, зона (виды работ)	Рабочие посты	Вспомогательные посты	Автомобиле-места ожидания	Автомобиле-места хранения
Уборочно-моечный	0.5	-	-	-
Приема и выдачи автомобилей	-	1	0.5	2
Диагностирования (электротехнические, по приборам системы питания, аккумуляторные, регулировочные и по УК, диагностические)	1	0.5	0.5	3
ТО и ТР (ТО, ремонт узлов, систем и агрегатов, тормозов, шиномонтажные, смазочные)	2	1	1	6
Кузовной	-	-	-	-
Окрасочный	-	-	-	-
Открытые стоянки для клиентов и персонала	-	-	-	10
Итого	3,5	2,5	2	21

Таблица 1.10 – Результаты расчета числа постов

Наименование зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоёмкость, чел*ч	Коэффициент неравномерности φ	Фонд времени поста Φ_n	Численность на посту P_{cp}	Число постов X
Диагностические	1350.8	1.15	3800	2	0.204
ТО в полном объеме	7879.9	1.15	3800	2	1.192
Смазочные	1125.7	1.15	3800	2	0.170
Регулировочные (по УК)	2251.4	1.15	3800	2	0.341
Ремонт и регулировка тормозов	2251.4	1.15	3800	2	0.341
Электротехнические	900.5	1.15	3800	2	0.136
По приборам системы питания	787.9	1.15	3800	2	0.119

Окончание таблицы 1.10

Наименование зоны, цеха и вида работ	Годовая трудоёмкость, чел*ч	Коэффициент неравномерности	Фонд времени поста	Численность на посту	Число постов
Аккумуляторные	22.5	1.15	3800	2	0.003
Шиномонтажные	472.7	1.15	3800	2	0.072
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1801.1	1.15	3800	2	0.273
Уборочно-моечные	3000	1.15	3800	2	0.454
Итого					3.305

3.5 Определение потребности в технологическом оборудовании

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки (токарный, сверлильный и т.п.), стенды (контроль тормозной системы), приборы (газоанализатор, диагностический сканер и т.п.), приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы, инструментальные тележки), необходимые для обеспечения технологического процесса ТО и ТР автомобилей. По производственному назначению технологическое оборудование подразделяется на основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.), комплектное, подъёмно-осмотровое и подъёмно-транспортное, общего назначения (верстаки, стеллажи и т.п.) и складское.

С одной стороны, в соответствии с Р 3112199-0254-92 «Табель технологического оборудования для АТП различной мощности ТК и БЦТО» номенклатура гаражного и технологического оборудования делится на семь основных технологических групп: уборочно-моечное; подъёмно-транспортное; смазочно-заправочное; контрольно-регулирующее, диагностическое и приборы; слесарно-монтажный инструмент и приспособления; ремонтное; шиномонтажное и шиноремонтное.

С другой стороны, номенклатура и количество типового технологического оборудования определяться в зависимости от размера СТОА с учетом

специализации по определенной модели автомобиля или видам работ.

Подбора основного технологического оборудования представлен в таблице 2.1

Таблица 2.1 □□ Подбор основного технологического оборудования

№ п/п	Наименование, модель оборудования и приборов	Изготовитель/поставщик	Краткая техническая характеристика	Площадь по габаритам, м ²	Кол-во
Участок уборочно-моечных работ					
1.	Стационарная мойка Мс-С 2117 Р	Италия, «Portotecnica»	Давление (бар): 30-210;Производительность (л/ч): 1000;Мощность (кВт): 6.4;Питание: ~3/400/50 ф/В/Гц;Макс. температура воды на входе (°С): 50;Тип двигателя: Низкооборотный 1450 об/мин	0,3	1
Участок приемки-выдачи автомобилей					
2.	SPACE SDI120 Подъемник двухплунжерный с платформами г/п 3,5 тонн	Space, «Италия»	Грузоподъемность 3500 кг;Мощность двигателя 2,6 кВт;Тип установки Подземная, глубина 2490 мм;Длина платформ 1420-1950 мм;Ширина платформ 480 ммВремя подъема с нагрузкой 30 сек;Максимальная высота подъема	0,936	1
Участок диагностирования (электротехнические, по приборам системы питания, аккумуляторные, регулировочные и по УК, диагностические)					
3.	Компьютер с программой диагностирования автомобилей BMW&Mini Rheingold	USA, «Dell»	Технические характеристики: Системный блок; 15 дюймовый экран	0,062	2

Продолжение таблицы 2.1.

№ п/п	Наименование, модель оборудования и приборов	Изготовитель/поставщик	Краткая техническая характеристика	Площадь по габаритам, м ²	Кол-во
4.	Импульсное зарядное устройство	Германия, «BMW»	Технические характеристики: напряжение 14.95 — 15 способен заряжать АКБ ёмкостью до 150Ач	0,39	1
5.	Верстак ДиКом ВЛ	Россия, «ДиКом»	Предназначен для промышленных предприятий и тяжелого машиностроения. Максимальная нагрузка -1000кг. Габариты: 2052х2000х700 мм	4,104	2
Ремонт узлов, систем и агрегатов.					
6.	WW 250, Стенд для переборки двигателей, 250 кг	Германия, «Werner»	Технические характеристики: Длина, мм 850 Максимальная нагрузка, кг 250 Диаметр фланца 220 Вес, кг 90 Ширина, мм 790 Высота мм 1000	0,671	1
7.	LAVATRONIX L101/08, Установка для мойки деталей 400V 1 насос	Италия, «Magido»	Технические характеристики: Производительность насосов, л/мин 170;Мощность насоса, кВт 2 Мощность электронагревателей, кВт 6 Габариты упаковки (ДШВ), мм 1250х1250х1400;Напряжение, В 230-400;Потребляемая мощность, кВт 7.50 Вес, кг 140;Диаметр корзины, мм 910 Макс. загрузка, кг 200 Объем бака , л 175	1,5625	1
Слесарно-механический участок					

Окончание таблицы 2.1

8.	WJN10-EUR, Кран гаражный 1100 кг.	Дания, Hydraulic	АС	Технические характеристики: Вес, кг 95 Грузоподъемность, т 1,1 Длина рамы, мм 1420 Высота рамы, мм 125 Ширина рамы, мм 1140	1,62	1
----	---	---------------------	----	---	------	---

3.6 Разработка технологической планировки производственного корпуса предприятия

Технологическая планировка производственного корпуса СТОА выполняется в соответствии с требованиями ВСН 01-89 «Предприятия по обслуживанию автомобилей», СНиП 31-03-2001 «Производственные здания» и другими нормативными документами.

В основе планировочного решения СТОА лежит схема технологического процесса ТО и ТР, состав помещений, объёмно-планировочное решение, противопожарные и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к отдельным зонам и участкам [7].

Перед выполнением технологической компоновки рекомендуется составить общий компоновочный план СТОА с соблюдением пропорций и масштаба.

При выполнении планировки следует учитывать следующие требования [1].

Должны использоваться унифицированные типоразмеры строительных конструкций и параметров зданий, типовые проекты и существующие на рынке готовые строительные конструкции.

Шаг колонн в одноэтажных производственных зданиях определяется максимальными размерами плит перекрытий и принимается равным 6 или 12 метров. Размеры пролётов принимаются кратными 6 и могут составить 6, 12, 18 м.

Вновь проектируемые СТОА должны иметь по возможности прямоугольную форму с соотношением сторон в пределах 1,5...2,0.

Высота до низа несущих конструкций в производственных помещениях

СТОА зависит от типа и габаритов обслуживаемых транспортных средств, наличия технологического и грузоподъемного оборудования и типа колонн.

Планировка должна соответствовать технологическому расчёту (количество рабочих постов, площадей помещений и др.). Общая площадь может корректироваться при выполнении планировки. Однако принятая площадь по планировке не должна отличаться от расчётной более чем на 20%. За исключением технически и экономически обоснованных случаев.

Участок уборочно-моечных работ следует располагать с учётом возможности оказания услуг без заезда автомобилей на участки потовых работ СТОА, т.е. как самостоятельный участок.

На СТОА до 25 рабочих постов участки приёмки и выдачи автомобилей обычно совмещены. Рекомендуется 60-70% постов СТОА оснащать подъёмниками.

Диспетчерскую необходимо располагать так, чтобы из неё просматривались все рабочие посты зоны ТО и ТР.

Результат технологической планировки производственного корпуса СТОА представлен на рисунке 11

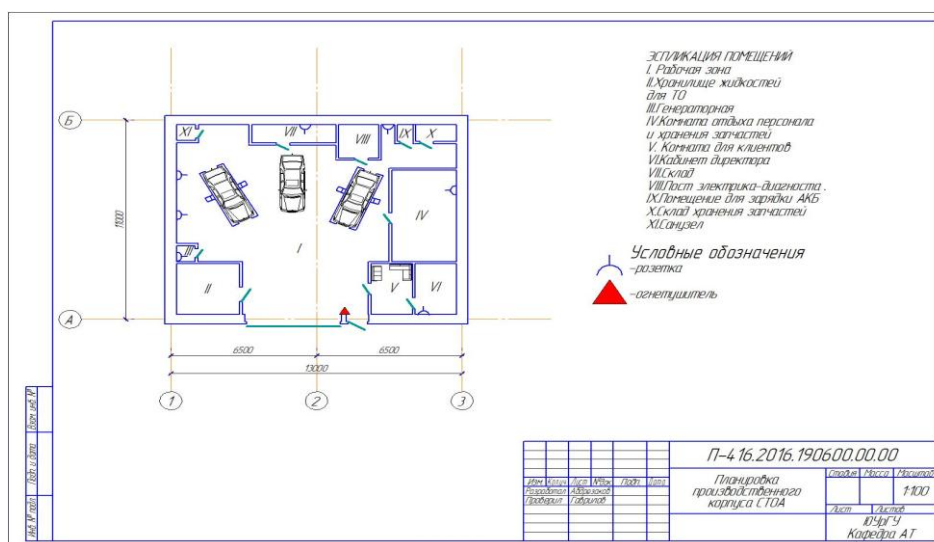


Рисунок 11 □□ Планировка СТОА

3.7 Разработка генерального плана предприятия

При проектировании генерального плана предприятия по обслуживанию автомобилей, кроме требований ВСН 01-89 «Предприятия по обслуживанию автомобилей», должны соблюдаться требования СНиП II-89-80 и СНиП 2.07.01-89, ОНТП-01-91 [5].

СТОА следует располагать поблизости от транспортных магистралей, в центре обслуживаемого района, в легкодоступном месте, в промышленных и коммунально-складских зонах, а также на магистральных улицах и дорогах при соблюдении установленных нормативных разрывов.

На территории СТО помимо основного здания станции и очистных сооружений обычно предусматриваются открытая стоянка для автомобилей, ожидающих обслуживания, и стоянка готовых автомобилей, которые желательно устраивать закрытыми (под навесом).

Кроме того, на территории станции могут располагаться склады лакокрасочных материалов, кислорода, ацетилен и прочие, размещение которых в составе основного здания затруднено из-за категории и производственных процессов по взрывопожарной и пожарной опасности. В ряде случаев на территории станции располагаются отдельные здания (навес) для постов самообслуживания и мойки автомобилей.

При размещении в комплексе АЗС и отдельно стоящей мойки автомобилей необходимо учитывать в общей транспортной схеме генплана самостоятельные транспортные потоки к этим сооружениям и накопительные площадки при них. При этом транспортные потоки не должны пересекать основные потоки заезда и выезда автомобилей на СТОА [1].

Территория станции должна быть изолирована от городского движения транспорта и пешеходов. Вне территории станции размещают открытые стоянки для автомобилей клиентов и персонала СТОА.

Дорожные СТОА рекомендуется располагать в населенных пунктах или в непосредственной близости от них, что сокращает затраты на коммуникации и

благоустройство, а также облегчает решение жилищного вопроса для персонала станции. Как правило, дорожные СТОА сооружаются в комплексе с АЗС. На территории дорожной СТОА предусматриваются места хранения автомобилей

Основными показателями генерального плана являются площадь и плотность застройки, коэффициенты использования территории и озеленения территории.

Результат генерального плана СТОА представлен на рисунок 12 и схема проезда рисунок 13

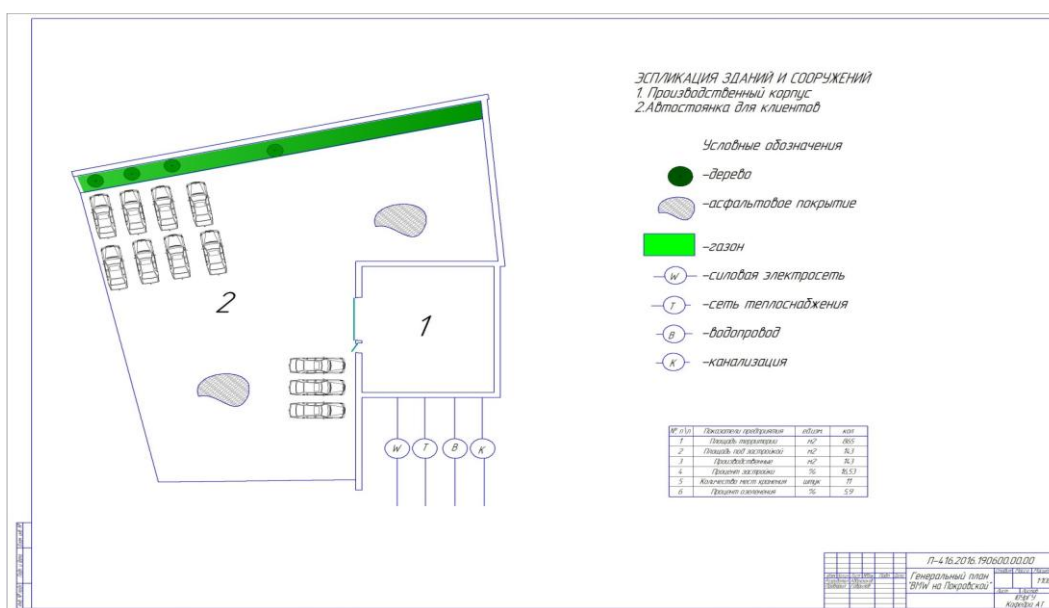


Рисунок 12 □ □ Генеральный план СТОА.

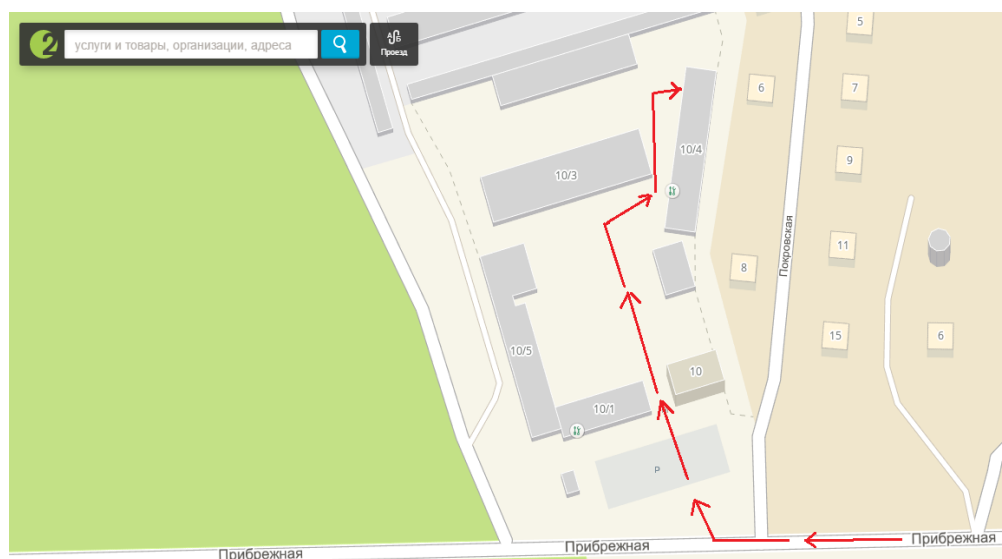


Рисунок 13 □ □ Схема проезда в СТО

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Требования безопасности, производственной санитарии и промышленной гигиены при ТО и ремонте автомобилей.

Запрещается ТО и ремонт ТС с работающим двигателем, за исключением случаев его регулирования. Подъемно-транспортное оборудование должно быть в исправном состоянии и использоваться только по своему прямому назначению. К работе с этим оборудованием допускаются лица, прошедшие соответствующую подготовку и инструктаж.

Во время разборки и сборки узлов и агрегатов следует применять специальные съемники и ключи. Трудно снимаемые гайки сначала нужно смочить керосином, а затем отвернуть ключом. Отвертывать гайки зубилом и молотком не разрешается.

Запрещается загромождать проходы между рабочими местами деталями и узлами, а также скапливать большое количество деталей на местах разборки.

Повышенную опасность представляют операции снятия и установки пружин, поскольку в них накоплена значительная энергия. Эти операции необходимо выполнять на стендах или с помощью приспособлений, обеспечивающих безопасную работу. Гидравлические и пневматические устройства должны быть снабжены предохранительными и перепускными клапанами. Рабочий инструмент следует содержать в исправном состоянии.

Требования производственной санитарии и промышленной гигиены.

Помещения, в которых рабочие, выполняя ТО или ремонт ТС, должны находиться под ним, необходимо оборудовать осмотровыми каминами, эстакадами с направляющими предохранительными ребрами или подъемниками.

Приточно-вытяжная вентиляция должна обеспечивать удаление выделяемых паров и газов и приток свежего воздуха. Естественное и искусственное освещение рабочих мест должно быть достаточным для безопасного выполнения работ. На территории предприятия необходимо наличие

санитарно-бытовых помещений - гардеробных, душевых, умывальных (работающие с этилированным бензином обязательно должны быть обеспечены горячей водой).

Меры пожарной безопасности на автотранспортных и авторемонтных предприятиях

Основными причинами возникновения пожаров и автотранспортных предприятиях являются следующие: неисправность отопительных приборов, электрооборудования и освещения, неправильная их эксплуатация, самовозгорание горюче-смазочных и обтирочных материалов при неправильном их хранении; неосторожное обращение с огнем [17].

Во всех производственных помещениях необходимо выполнять следующие противопожарные требования: курить только в специально отведенных для этого месте; не пользоваться открытым огнем; хранить топливо керосин в количествах, не превышающих сменную потребность; не хранить порожнюю тару из-под топливных и смазочных материалов; проводить уборку в конце каждой смены; разлитое масло и топливо убирать с помощью песка; собирать использованные обтирочные материалы, складывать их в металлические ящики с крышками и по окончании смены выносить их в специально отведенное для этого место.

Любой пожар, своевременно замеченный и не получивший значительного распространения, может быть быстро ликвидирован. Успех ликвидации пожара зависит и от быстроты оповещения о его начале и введения в действие эффективных средств пожаротушения.

Для оповещения о пожаре служат телефон и пожарная сигнализация. В случае возникновения пожара необходимо немедленно сообщать об этом по телефону 01. Пожарная сигнализация бывает двух видов - электрическая и автоматическая. Приемную станцию электрической сигнализации устанавливают в помещении пожарной охраны, а извещатели - в производственных помещениях и на территории предприятия. Сигнал о пожаре подается нажатием кнопки извещателя. В автоматической пожарной сигнализации используются термостат,

которые при повышении температуры до заданного предела включают извещатели.

Эффективным и наиболее распространенным средством тушения пожаров является вода, однако в некоторых случаях использовать ее нельзя. Не поддаются тушению водой легковоспламеняющиеся жидкости, которые легче воды. Например, бензин, керосин, всплывая на поверхность воды, продолжает гореть. Ацетилен и метан вступают с водой в химическую реакцию, образуя огне- и взрывоопасные газы. При невозможности тушения водой горящую поверхность засыпают песком, покрывают специальными асбестовыми одеялами, используют пенные либо углекислотные огнетушители.

Для приведения в действие пенного огнетушителя ОП-2 необходимо повернуть рукоятку на 180°. При этом поднимается клапан, закрывающий кислотный стакан. Перевернув огнетушитель вверх дном и слегка встряхнув, струю пены направляют на горящий предмет, а при тушении легковоспламеняющихся жидкостей в открытых сосудах □□ в противоположный борт над уровнем жидкости, чтобы она не разбрызгивалась.

Для приведения в действие углекислотного огнетушителя ОУ-2 нужно взяться левой рукой за рукоятку, направить раструб на горящий предмет и, поворачивая маховичок против часовой стрелки, открыть вентиль до отказа. При выходе из баллона жидкая углекислота мгновенно превращается в газ, горение в котором невозможно.

В особо опасных в пожарном отношении производствах могут использоваться стационарные автоматические установки различной конструкции, срабатывающие при заданной температуре и подающие воду, пену или специальные огнегасительные составы.

Меры электробезопасности при ТО и ремонте ТС

Опасность поражения электрическим током возникает при использовании неисправных ручных электрифицированных инструментов, при работе с неисправными рубильниками и предохранителями, при соприкосновении с

воздушными и настенными электропроводами, а также- случайно оказавшимися под напряжением металлическими конструкциями [18].

Электрифицированный инструмент (дрели, гайковерты, шлифовальные машины и др.) включают в сеть напряжением 220 В. Разрешается работать только инструментами, имеющими защитное заземление. Штепсельные соединения для включения инструмента должны иметь заземляющий контакт, который длиннее рабочих контактов и отличается от них по форме. При включении инструмента в сеть заземляющий контакт входит в соединение со штепсельной розеткой первым, а при выключении выходит последним.

При переходе с электрифицированным инструментом с одного места работы на другое нельзя натягивать провод. Не следует протягивать провод через проходы, проезды и места складирования деталей. Нельзя держать электрифицированный инструмент, взявшись одной рукой за провод.

Работать с электрифицированным инструментом при рабочем напряжении, превышающем 42 В, можно только в резиновых перчатках и калошах либо стоя на изолированной поверхности (резиновом коврик, сухом деревянном щитке). Во избежание поражения электрическим током необходимо пользоваться переносными электролампами с предохранительными сетками. В помещении без повышенной опасности (сухом, с нетокопроводящими полами) можно использовать переносные лампы напряжением до 42 В, а в особо опасных помещениях (сырых, с токопроводящими полами или токопроводящей пылью) напряжение не должно превышать 12 В.

Для предупреждения поражения работающих электрическим током подъемники заземляют. Для работы ремонтных рабочих «снизу» автомобиля применяется индивидуальное освещение 220 вольт, которые оборудованы необходимыми средствами безопасности. Снятие агрегатов и деталей, связанное с большими физическими напряжениями, неудобствами, производят с помощью съемников. Легкие детали и агрегаты переносят вручную, тяжелые агрегаты массой более 20 кг снимают с приспособлениями и транспортируют на передвижных тележках.

Ремонтные рабочие должны пользоваться исправным инструментом и оснасткой, так как автомобили сами заезжают на посты ТО и ремонта, зона ТО и ТР снабжена принудительно-вытяжной вентиляцией.

Все рабочие места в зонах ТО и ТР должны содержаться в чистоте, не загромождаться деталями, оборудованием, приспособлениями. На рабочем месте слесаря по ремонту автомобиля должны быть необходимые оборудование, приспособления и инструмент. Все оборудование и инструмент, запасные части, приспособления располагают в непосредственной близости в пределах зоны досягаемости. В помещениях для обслуживания автомобилей запрещается оставлять порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов.

Мероприятия по охране труда являются составной частью коллективного договора предприятия. В дополнение к коллективному договору администрация и местный комитет заключают соглашение по охране труда для уточнения перечня и сроков осуществления планов (номенклатурных) мероприятий. Разлитое масло или топливо необходимо немедленно удалять при помощи песка или опилок, которые после употребления следует ссыпать в металлические ящики с крышками, установленные вне помещения. Использованные обтирочные материалы (промасленные концы, тряпки и пр.) должны быть убраны в металлические ящики с плотными крышками, а по окончании рабочего дня удалены в безопасное в пожарном отношении место. Отработавшее масло разрешается хранить вне помещений в железных бочках, либо в специальном огнестойком помещении, либо в подземных цистернах.

Помещения для ремонта автомобилей должны обеспечивать нормальные санитарные условия труда.

В ремонтной зоне запрещается:

Пользоваться открытым огнем, переносными горнами, паяльными лампами и т. п. в тех помещениях, где применяются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (бензин, керосин, краски, лаки разного рода и пр.), а также в помещениях с легковоспламеняющимися материалами (деревообделочных, обойных и других цехах); мыть детали бензином и керосином (для этого должно

быть специально приспособленное помещение); хранить легковоспламеняющиеся и горючие жидкости в количествах, превышающих сменную потребность; ставить автомобили при наличии подтекания топлива из бака (топливо необходимо сливать), а также заправлять автомобили топливом; хранить чистые обтирочные материалы вместе с использованными; пользоваться ломом при перекачивании бочек с горючими жидкостями; загромождать проходы между стеллажами и выходы из помещений материалами, оборудованием, тарой и т. п. Научная организация труда (НОТ) - это комплекс научно обоснованных мероприятий, направленных на обеспечение максимальной производительности труда при минимальных затратах человеческой энергии и материальных средств.

НОТ на ремонтном предприятии - это высшая ступень организации труда и производства при ремонте машин, целью, которой является: экономия времени, затрачиваемая на выполнение ремонтных и других работ; сохранение жизненной энергии работников; повышение содержательности и привлекательности труда; рост культуры и эстетики труда и т.д. Окраска помещений и оборудования в рекомендуемые цвета работников: потолки, перекрытия, фермы, оконные переплеты, фрамуги - в белый цвет; движущиеся внешние части - кремовый; внутренние неподвижные поверхности, оградительные устройства; кнопки и рукоятки включения механизмов - красный; инвентарь, верстаки, столы, шкафы, стеллажи -оранжево-желтый; противопожарное оборудование -ярко красный; трубопроводы воздушные - голубой; отопительные - серебристый; вод технических - черный; вод питьевых - зеленый; вентиляционные устройства - голубой.

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1 Расчет потребностей в инвестициях

Расчет потребностей СТО в инвестициях приведена таблица 5.1

Таблица 5.1 - Расчет капитальных вложений

Наименование Оборудования	Кол-во	Цена, руб	Сумма, руб	Срок амортизации, лет	Амортизационные отчисления, руб./ год
Компьютер с дилерскими программами BMW	2	50000	100000	5	10000
Трансформатор сварочный	1	25000	25000	7	3570
Подъемник 2-х стоечный 4т	2	106800	213600	7	30514
Пневмогайковёрт ударный (с набором головок)	1	5950	5950	3	1983
Набор инструментов 150шт	3	12300	36900	5	7380
Подкатной домкрат 3т	2	6700	13400	3	4466
Оборудование для диагностики электронных систем ICOM	1	32500	32500	5	6500

Капитальные затраты составляют 390450 руб.

5.2 Расчет фонда оплаты труда

Директор обеспечивает исполнения текущих и перспективных планов СТО, организывает работу по укреплению материально-технической базы СТО, утверждает внутренние положения и инструкции по вопросам деятельности, устанавливает структуру, штатное расписание, систему оплаты труда работникам СТО, устраивает на работу и увольняет с работы.

Бухгалтер делает работу по осуществлению бухгалтерского учета СТО, анализ и контроль за состоянием и результатами хозяйственной деятельности. Выполняет учет поступающих денежных средств, подготавливает данные для составления баланса и других бухгалтерских отчетностей.

Расчет фонда оплаты труда приведен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Фонд оплаты труда

Должность	Кол-во	Должностной оклад	Единый социальный налог	Месячный ФОТ	Годовой ФОТ
Директор/Бухгалтер	1	40000	6764	46764	561168
Слесарь-механик	2	20000	3406	23406	280872
Электрик-диагност	2	25000	4609	29609	355308
Всего	5	85000	14779	99779	1197348

Из данной таблицы видно, что численность на СТО 5 человек, ЕСН составил 26,2% , годовой фонд оплаты труда равен 1197348 рублей.

5.3 Расчет производственных расходов

5.3.1 Сырье и материалы

Данные по материальным затратам представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Затраты на одну ремонтную деталь

Материал для ремонта	Затраты на один ремонт, руб.	Затраты За год, руб.
1. Технические жидкости (обезжириватель, растворитель)	10	1000
2 Смазочный материал	30	5000
3. Перчатки	10	1000
Итого		7000

5.3.2 Затраты на электроэнергию для оборудования

Затраты на электроэнергию для оборудования руб/год, рассчитывают по формуле

$$Z_{\text{электр}} = T \times 12 \times Ц \times N \times \eta \times M \text{ руб.}, \quad (5.3)$$

где T=150 - время работы электрооборудования в месяц, ч;

2.92 рубля - стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб;

N=20% - налог на добавленную стоимость;

$\eta=0,65$ - коэффициент полезного действия оборудования;

$M=50$ - средняя суммарная мощность оборудования, кВт;

$$150 \times 2,92 \times 12 \times 0,2 \times 50 \times 0,65 = 34164 \text{руб.},$$

5.3.3 Затраты на освещение

Затраты на освещение, руб/год, определяют по формуле

$$Z_{\text{осв}} = T \times 12 \times A \times q \times U \times N \text{руб.}, \quad (5.4)$$

где $T=100$ количество времени искусственного освещения, ч/месяц;

$A=320$ - площадь освещаемого участка, м²;

$Q=0,015$ - удельный расход электроэнергии на кВт/м² ;

$$100 \times 12 \times 320 \times 0,015 \times 2,92 = 16819 \text{руб.}$$

5.3.4 Суммарные затраты

Суммарные затраты, руб/год, на электроэнергию

$$Z = Z_{\text{осв.}} + Z_{\text{электр.}} \text{ руб.}, \quad (5.5)$$

$$16819 + 34164 = 50983 \text{руб./год.}$$

5.3.5 Расходы на текущий ремонт

Расходы на текущий ремонт, руб, оборудования принимают в размере 5% от стоимости оборудования

$$0,05 \times 340450 = 17022 \text{руб.}$$

5.3.6 Расчет затрат на воду

Затраты на воду для бытовых нужд определяются из расчета 40 литров за смену на 70% работающих

$$Z_{\text{в}} = (n \times 70\% \times V \times D_{\text{ра}}) / 1000 \text{ руб.}, \quad (5.6)$$

где $n=4$ - число основных рабочих, чел;

$C_v=120$ - стоимость 1 м^3 воды, руб;

$V=40$ - объем потребляемой за смену воды, л;

$D_{ра}=265$ - количество рабочих дней в году;

$$Z_v=(4 \times 0,7 \times 40 \times 265) / 1000 = 3427 \text{ руб.},$$

5.3.7 Затраты на отопление

Затраты на отопление рассчитывают по формуле

$$Z_{от}=(V \times q \times (T_v - T_n) \times Z \times 24 \times K_n) / 1000000 \text{ руб.}, \quad (5.7)$$

где $V=1440$ - строительный объем здания, м^3 ;

$q=0,45$ - удельная отопительная характеристика, $\text{ккал}/\text{м}^3$;

$C_{от}=1526$ - стоимость отопления, $\text{Гкал}/\text{руб}$;

$T_v=20\text{С}$ - температура внутреннего воздуха отапливаемого помещения;

$T_n=-24\text{С}$ - температура наружного воздуха;

$Z=150$ - число дней отопительного сезона;

$K_n=1,09$ - коэффициент учитывающий потери в теплосети;

$$Z_{от}=((1440 \times 0,45 \times (20 - (-24))) \times 1450 \times 24 \times 1,09) / 1000000 \times 1526 = 15520 \text{ руб.}$$

5.3.8 Расчет годовых издержек

Таблица 5.4 - Расчет себестоимости

Направление	Сумма. Руб.
Ф.О.Т годовой	1197348
Амортизация оборудования	64413
Затраты на электроэнергию	50983
Затраты на воду	3427
Затраты на отопление	15520
Прочие затраты	8628
Итого	1340019

5.3.9 План реализации услуг

Цена реализации среднестатистической услуги 1700 рублей.

Предполагаемый план реализации услуг приведен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 - План реализации услуг

Наименование вида услуг	В натуральном выражении, шт.					В стоимостном выражении, тыс. руб.				
	Всего за год	в том числе по кварталам				Всего за год	в том числе по кварталам			
		I	II	III	IV		I	II	III	IV
Ремонт ходовой части	750	150	200	100	300	550	100	150	100	200
Ремонт электронных систем	1350	200	150	250	200	500	50	100	100	250
Ремонт и обслуживание Двигателя	1090	250	340	200	300	950	200	350	100	300

5.3.10 Основные экономические показатели деятельности

Выручка от реализации услуг составит 2000000 рублей в год

Рентабельность производства определяют по формуле

$$P = ((C - C) / C) \times 100\%, \quad (5.8)$$

где Ц - цена реализации, руб;

С - себестоимость, руб;

$$((2000000 - 1340019) / 1340019) \times 100 = 49\%$$

Валовая прибыль за год

$$P_{вал} = C - C_{в} \quad (5.9)$$

$$2000000 - 1340019 = 659981 \text{ руб.},$$

Чистая прибыль

$$P_{чист} = P_{вал} - P_{вал} \times N_{в} \quad (5.10)$$

$$659981 - 659981 \times 0,24 = 659981 - 158395 = 501586 \text{ рублей.}$$

5.3.11 Оценка экономической эффективности

Срок окупаемости проекта рассчитывают по формуле

$$T=K/П_{\text{чист}} \text{ лет,} \quad (5.11)$$

где К - суммарные инвестиции в проект

$$2000000/501586= 3,9 \text{ года}$$

Срок окупаемости СТО по ремонту автомобилей BMW составляет около 4 лет.

Все основные технико-экономические показатели показаны таблице 5.6.

Таблица 5.6 - Основные технико-экономические показатели

Наименование	Сумма, руб.
Выручка от реализации услуг	2000000
Годовой ФОТ	1197348
Себестоимость	1340019
Амортизационные отчисления	64413
Прибыль валовая	659981
Прибыль чистая	501586
Срок окупаемости	4 года

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте разработаны мероприятия по организации поста диагностики электрических систем автомобилей BMW. Были проведены маркетинговые исследования рынка, выполнен технологический расчет СТО с организацией поста диагностики электрических систем, оценка экономической эффективности и разработаны мероприятия по БЖД.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СТО ЮУрГУ 04–2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 56 с.
2. Техническая и справочная информация по автомобилям BMW и Mini. <http://tis.bmwcats.com/> (дата обр. 04.2017)
3. Леванов И.Г. Производственно-техническая инфраструктура предприятия автосервиса: учебное пособие к практическим занятиям. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015.-36 с.
4. Справочные данные для диагностики ДВС BMW http://rubmw.com/wp-content/uploads/manual/diagn_of_engines.zip (дата обр. 04.2014)
5. Диагностические программы BMW <http://bmwpost.ru/forum/diagnostika-bmw-kodirovanie-programmirovaniye-59/> (дата обр. 06.2015)
6. Петров М.Н. Основы экономики и предпринимательства.- СПб.: Петербург, 2001.-15с.
7. Финансовый менеджмент: учебник для вузов / М.Н. Петров; под ред. Г.Б. Полякова. – М.: Финансы; ЮНИТИ, 1997. – 518 с.
8. Блок электронного управления (DME).
http://old.bmw.ru/ru/ru/insights/technology/technology_guide/articles/digital_motor_electronics.html?source=index&article=digital_motor_electronics (дата обр. 01.03.2017)
9. Методы диагностики электронных систем автомобилей <http://ustroistvo-avtomobilya.ru/diagnostirovanie/diagnostirovanie-e-lektronny-h-sistem-upravleniya/> (дата обр. 03.12.2016)
10. Диагностическое оборудование BMW <http://www.carmod.ru/catalog/bmw> (дата обр. 01.05.2017)

11. Цены на обслуживание BMW <https://www.bmw.ru/ru/topics/offers-and-services/vehicle-service-parts/service-configurator.html#bookmark=aHR0cDovL3NlcnZpY2Vjb25mLmJtdy5ydS8=>
12. Расшифровка электронных блоков BMW <https://www.drive2.ru/l/8394543/>
(дата обр. 05.2016)
13. Певнев Н.Г., Трофимова Л.С., Жигadlo А.П. Технологические и экономические расчеты при проектировании станции технического обслуживания: Методические указания для студентов специальности 150200. Омск: Изд-во СибАДИ, 2004. – 50 с
14. Романеева Е.В. МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА УСЛУГ АВТОСЕРВИСА: Научная статья. Йошкар-Ола: Издательство Научно-консалтинговый центр, 2016.-247 с
15. Электронные системы автомобилей: учебное пособие / О.Л. Коваленко; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. - 80 с
16. Диагностика электронных систем автомобиля / В.Ф. Яковлев Издательство: Солон-Пресс Год издания: 2003. – 198 с
17. Безопасность жизнедеятельности. Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. 2010 – 672 с
18. Безопасность жизнедеятельности. Калюжный Е.А., Михайлова С.В. и др. АГПИ, 2012 – 316 с
19. Диагностический комплекс ICOM <http://www.agson.net/diag/bmwicom/>
(дата обр. 01.05.2017)
20. Электронный блок CAS <http://rubmw.com/manual/cas-Immo-BMW.zip>
(дата обр. 12.2016)