

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

код – наименование направления

Организация участка по ремонту автоматических коробок переключения
передат (АКПП) на СТО «Тойота – Club»

тема

Руководитель _____
подпись, дата

доктор техн. наук,
профессор
должность, ученая степень

Е.Н. Булакина
инициалы, фамилия

Выпускник _____
подпись, дата

Д.О. Нечаев
инициалы, фамилия

Абакан 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	10
1.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ СТО СТО «ТОЙОТА-CLUB»	10
1.2 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА СТО «ТОЙОТА-CLUB»	12
1.3 МАРКЕТИНГОВЫЙ АНАЛИЗ СТО «ТОЙОТА-CLUB».....	14
1.4 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ СТО «ТОЙОТА-CLUB»	14
1.5 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СТО «ТОЙОТА-CLUB»	16
1.6 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ СТО «ТОЙОТА-CLUB»	17
1.7 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА СТО «ТОЙОТА-CLUB»	18
1.8 ОСНОВНЫЕ НЕДОСТАТКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ НА СТО «ТОЙОТА-CLUB»	18
1.9 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ РАБОТЫ СТО «ТОЙОТА-CLUB»	19
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРЕДПРИЯТИЯ	20
2.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАСЧЕТА СТО «ТОЙОТА-CLUB»	20
2.2 ЧИСЛЕННОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ СТО «ТОЙОТА-CLUB»	22
2.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ПОСТОВ ПО ДРУГИМ ВИДАМ УСЛУГ НА СТО «ТОЙОТА-CLUB»	23
2.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ПОСТОВ И АВТОМОБИЛЕЙ НА СТО «ТОЙОТА-CLUB»	24
2.5 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС РЕМОНТА АКПП НА СТО «ТОЙОТА-CLUB»	25
2.6 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ УЧАСТКА ПО РЕМОНТУ АКПП НА СТО «ТОЙОТА-CLUB»	31
2.7 ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УЧАСТКА ПО РЕМОНТУ АКПП ДЛЯ СТО «ТОЙОТА-CLUB»	32
2.8 МЕТОДЫ ДОРАБОТКИ СТЕНДА КС-03	38
2.9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ДЛЯ СТО «ТОЙОТА-CLUB».....	46
3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА	47
3.1 РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТО «ТОЙОТА-CLUB»	47
3.2 РАСЧЕТ ЦЕХОВЫХ РАСХОДОВ НА СТО «ТОЙОТА-CLUB»	49
3.3 ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТО «ТОЙОТА-CLUB»	54
4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА	56
4.1 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ СТО «ТОЙОТА-CLUB».....	56
4.2 РАСЧЕТ НОРМ ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ПО СТО «ТОЙОТА-CLUB» ..	59
4.3 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	64
CONCLUSION	65
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	66
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	67

ВВЕДЕНИЕ

Значительный рост всех отраслей народного хозяйства требует перемещения большого количества грузов и пассажиров. Высокая маневренность, проходимость и приспособленность для работы в различных условиях делает автомобиль одним из основных средств перевозки грузов и пассажиров.

Важную роль играет автомобильный транспорт в освоении восточных и нечерноземных районов нашей страны. Отсутствие развитой сети железных дорог и ограничение возможностей использования рек для судоходства делают автомобиль главным средством передвижения в этих районах.

Автомобильный транспорт создан в результате развития новой отрасли народного хозяйства - автомобильной промышленности, которая на современном этапе является одним из основных звеньев отечественного машиностроения.

Начало создания автомобиля было положено более двухсот лет назад (название "автомобиль" происходит от греческого слова autos - "сам" и латинского mobilis "подвижный"), когда стали изготавливать "самодвижущиеся" повозки. Впервые они появились в России в 1752 г.

Русский механик-самоучка крестьянин Л. Шамшуренков создал довольно совершенную для своего времени "самобеглую коляску", приводимого в движение силой двух человек. Позднее русский изобретатель И. П. Кулибин создал "самокатную тележку" с педальным приводом. С появлением паровой машины создание самодвижущихся повозок быстро продвинулось вперед. В 1869-1870 гг. Ж. Кюньо во Франции, а через несколько лет и в Англии были построены паровые автомобили. Широкое распространение автомобиля как транспортного средства начинается с появлением быстроходного двигателя внутреннего сгорания. В 1885 г. Г. Даймлер (Германия) построил мотоцикл с бензиновым двигателем, а в 1886 г. двигателями внутреннего сгорания. В конце XIX века в ряде стран возникла автомобильная промышленность. В царской России неоднократно делались попытки организовать собственное машиностроение. В 1908 г. производство автомобилей было организовано на Русско-Балтийском вагоностроительном заводе в Риге. В течение шести лет здесь выпускались автомобили, собранные в основном из импортных частей. Всего завод построил 451 легковой автомобиль и небольшое количество грузовых автомобилей. В 1913 г. автомобильный парк в России составлял около 9000 автомобилей, из них большая часть - зарубежного производства. После Великой Октябрьской социалистической революции практически заново пришлось создавать отечественную автомобильную промышленность. Начало развития российского автомобилестроения относится к 1924 году, когда в Москве на заводе АМО были построены первые грузовые автомобили АМО-Ф-15. В период 1931-1941 гг. создается крупносерийное и массовое производство автомобилей. В 1931 г. на заводе АМО началось массовое производство грузовых автомобилей. В 1932 г. вошел в строй завод ГАЗ. В 1940 г. начал

производство малолитражных автомобилей Московский завод малолитражных автомобилей. Несколько позже был создан Уральский автомобильный завод. За годы послевоенных пятилеток вступили в строй Кутаисский, Кременчугский, Ульяновский, Минский автомобильные заводы. Начиная с конца 60-х ГГ., развитие автомобилестроения характеризуется особо быстрыми темпами. В 1971 г. вступил в строй Волжский автомобильный завод им. 50-летия СССР. За последние годы заводами автомобильной промышленности освоены многие образцы модернизированной и новой автомобильной техники, в том числе для сельского хозяйства, строительства, торговли, нефтегазовой и лесной промышленности.

Станции технического обслуживания предназначаются для разового обслуживания и текущего ремонта отдельных автомобилей. Предприятия этого типа, как правило, обслуживают автомобили, принадлежащие гражданам, а также на договорных началах автомобили, не объединенные в автотранспортные предприятия общего пользования.

По своему расположению станции технического обслуживания подразделяются на городские и придорожные. Городские станции, как правило, обслуживают автомобили индивидуальных владельцев, в то время как придорожные станции должны оказывать техническую помощь любым автомобилям независимо от их типа и принадлежности.

В последнее время развивается сеть фирменных станции технического обслуживания, рассчитанных на обслуживание автомобилей, выпускаемых заводом-фирмой.

В данной работе изложен метод расчета производственной программы СТО «Тойота-Club», г.Абакан.



1 МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Характеристика предприятия СТО СТО «Тойота-Club»

СТО «Toyota-club Абакан» расположена по адресу г. Абакан, ул. Чехова, 40 - магазин и это неофициальный региональный дилерский центр Toyota.

г. Абакан, ул. Гоголя, 29 к.1 - 2-й магазин автозапчастей

СТО «Toyota-club Абакан» успешно работает в Абакане с 2014 года.

СТО производит работы с профессиональным подходом к ремонту подвески и ходовой части, выполняет 3D развал-схождение на современном оборудовании, предоставляет услуги по ремонту двигателя любой сложности, дефектовки ДВС, замены ремня ГРМ, разборки-сборки ДВС, снятие-установка двигателя, проверка компрессии в цилиндрах и многие другие услуги, представленные на сайте.

Компания Тойота-Club поставляет запчасти для Toyota в широком ассортименте и по максимально доступным ценам. СТО сотрудничает с прямыми поставщиками комплектующих, и может гарантировать, что любые приобретенные запчасти на Toyota и запчасти на Lexus будут обладать высоким качеством. В автомагазине по ул. Гоголя, 29 к.1 — можно приобрести любые автозапчасти к автомобилям Toyota и Lexus, включая масла, фильтры, радиаторы, свечи, подшипники, стойки, рейки, кузовные детали, детали салона, и прочие — новые и контрактные, позиций, которых нет в наличии — под заказ от 1 дня!!! Высококласные работники подберут для любого автомобиля все необходимые запчасти в соответствии с моделью авто и его техническим состоянием.

СТО «Тойота-Club» создан для максимального удовлетворения владельцев автомобилей в квалифицированном и качественном обслуживании своих автомобилей.

Высокотехнологичное, диагностическое и ремонтное оборудование для автомобилей Toyota и Lexus позволяет квалифицированно осуществлять предпродажную подготовку автомобилей, техническое обслуживание и ремонт.

Пристальное внимание к квалификации персонала и техническому состоянию сервисного оборудования, наличие полной технической документации по всем системам автомобиля и опыт, накопленный за годы обслуживания автомобилей, обеспечат клиентам сервис высочайшего качества.

Услуги, которые выполняет СТО « Toyota-club Абакан» сертифицированы на соответствие следующим стандартам и правилам:

- «Правила оказания услуг по ТО и Р АТС», утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации № 290 от 11.04.2001.

- ГОСТРФ 51709-2001 «Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки».

СТО «Toyota-club Абакан» выполняет следующие виды работ:

1. Диагностирование и техническое обслуживание систем и механизмов двигателей.

2. Диагностирование и техническое обслуживание агрегатов трансмиссии.
3. Текущий ремонт систем и механизмов двигателей.
4. Текущий ремонт агрегатов трансмиссии.
5. Диагностирование, обслуживание и ремонт подвески, тормозного и рулевого управления.
6. Электротехнические работы.
7. Мелкосрочный ремонт.
8. Развал схождение 3 D.
9. Шиномонтаж.

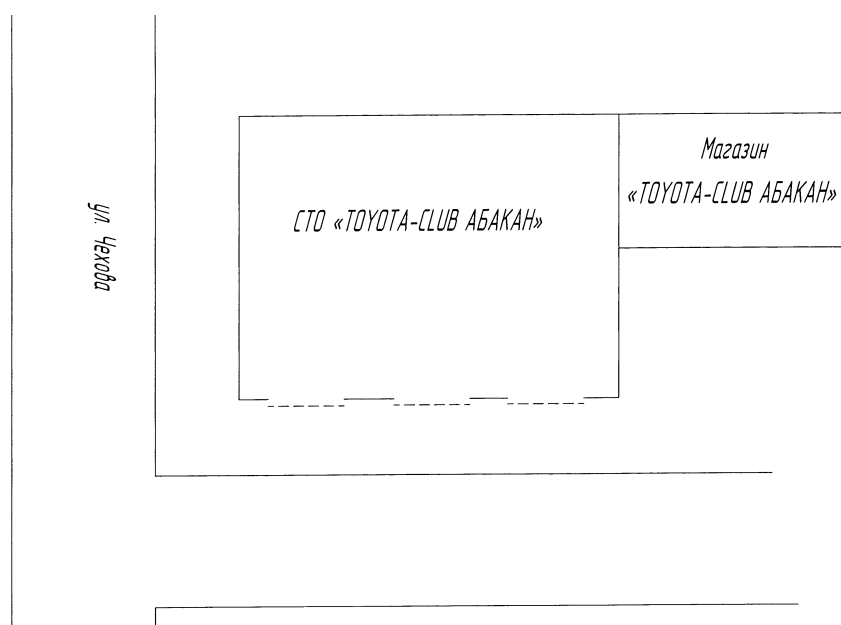


Рисунок. 1.1 – Генеральный план СТО «Тойота-Club»

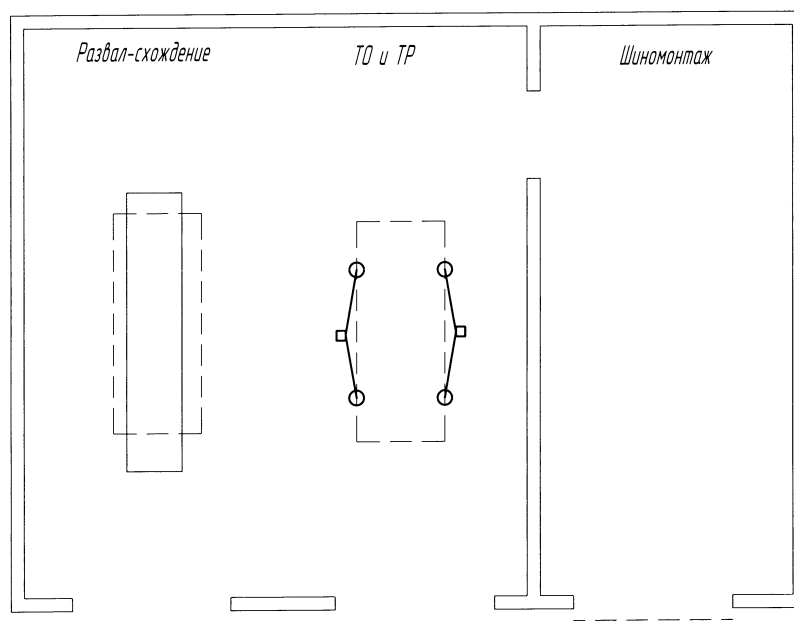


Рисунок. 1.2 – Производственный корпус СТО «Тойота-Club»

1.2 Организационная структура СТО «Тойота-Club»

Управление производством ТО и ремонта заключается в использовании методов поддержания и восстановления рабочего ресурса, агрегатов, узлов, деталей, т. е. обеспечения работоспособности автомобиля. Управление начинается с получения и обработки информации о техническом состоянии автомобиля, извлекаемой из заявки заказчика, описи работ в заказе-наряде и потребных для их выполнения запасных частей и материалов. На основе полученной информации принимаются решения о движении автомобиля по производственным участкам или реализуется стандартный маршрут: прием автомобиля, мойка или ремонт, выдача. Управление производством представляет собой процесс, позволяющий преобразовать информацию, поступающую на СТО, в целенаправленные действия работников СТО, переводящие потенциальные возможности СТО в реальное состояние по подготовке автомобиля, находящегося в неисправном (исходном) положении, в первоначальное — рабочее положение (технически исправное состояние). Каждый из рассмотренных этапов управления производством на СТО: получение и обработка информации, принятие управляющих решений, доведение решения до исполнителя, реализация заказа обеспечивают полное и своевременное выполнение ТО и ремонта автомобиля.

Управление производством на СТО основывается на знании факторов, влияющих на ее эффективность. Коренное отличие организации управления на СТО от подобного процесса на промышленных и автотранспортных предприятиях заключается в необходимости поддержания производственных контактов работников СТО с заказчиками и труднопредсказуемыми дефектами, с которыми прибывает на СТО автомобиль, поскольку факторы эксплуатации конкретного автомобиля неизвестны работникам СТО.

Выполнение работ по ТО и ремонту на станции относится к индивидуальному методу производства с использованием готовых запасных частей или восстановленных деталей. Работы организованы здесь на универсальных и специализированных рабочих постах, размещенных на соответствующих производственных участках. Техническое состояние прибывающих автомобилей в большинстве случаев определяется только при их приеме. Количество принимаемых на ТО и ремонт автомобилей зависит от числа рабочих постов на СТО, их пропускной способности и трудоемкости работ, выполняемых согласно принятым заказам. Процесс управления производством станции обслуживания строится с таким расчетом, чтобы, гармонично сочетая передовые методы сбора, обработки и выдачи информации, повысить качество регулирования производственными процессами и успешно преодолевать возникающие трудности. В основе такого процесса лежит гибкая система планового регулирования производства.

Японские и корейские автокомпании рекомендуют своим дилерам руководствоваться следующими примерными параметрами для планирования и контроля эффективности деятельности СТО, таблица 1.1.

Таблица 1.1 – Примерные параметры для планирования и контроля эффективности деятельности СТО

Параметр	Значение параметра		
Рабочих часов на 1 оплаченный заказ (в среднем)	2,0	-	2,5
Норматив продуктивных часов механиков в день	8,0	-	9,6
Машин к ремонту одним механиком в день	4,0	-	4,8
Всего заездов на ремонт в год для каждого эксплуатируемого автомобиля	3,2	-	4,8
Заездов на очередное обслуживание в год для каждого эксплуатируемого автомобиля	2,0	-	3,0
Процент продаж труда, обеспеченный механиками	25%	-	35%
Количество оплаченных строк (видов работ) в заказе на ремонт (в среднем)	2,5	-	3,0
Доля оплаченных заказов только на один вид работ	0%	-	35%
Доля заказов по предварительной записи	15%	-	35%
Количество постов на 1 механика	0,8	-	1,0
Общая продуктивность цеха (средняя)	100%	-	120%
Ежедневное переходящее количество машин в % от записанных	0%	-	5%
Среднегодовой % текучести кадров	10%	-	12%
Степень удовлетворения клиентов	75%	-	100%
Себестоимость трудозатрат в % к продажам труда	25%	-	30%

На станциях обслуживания автомобилей постоянно остро стоит вопрос повышения качества управления путем применения новых методов сбора, обработки и выдачи оперативной информации. Решение этой задачи имеет важное значение для комплексного совершенствования механизма управления процессами технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, а также для управления запасами деталей и материалов на складах.

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

Характер отношений между управленческим персоналом станций и производством обусловлен разделением труда, которое у работников управления имеет иную материальную основу по сравнению со специалистами основного производства. Организационная структура включает в себя и распределение основных функций предприятия, функций менеджмента, фаз управленческого процесса, зон ответственности по организационным звеньям, иерархической лестнице управления, и механизмы централизации/децентрализации, делегирования полномочий.

Совершенствование организационной структуры предприятия - важнейшая часть организационного развития, процесса изменений, совершенствования системы управления предприятием.

1.3 Маркетинговый анализ СТО «Тойота-Club»

Основным сегментом рынка оказания услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей с географической точки зрения является центральная часть города Абакана, а также близко расположенные микрорайоны, в которых не имеется возможности проведения технического обслуживания и ремонта японских автомобилей. Основным преимуществом «Toyota-club Абакан» является то, что она расположена вблизи центра города, где концентрируется большое количество автомобилей, это дает возможности для дальнейшего развития станции. Далее уже в рамках выделенного сегмента рынка, можно определить основных потребителей услуг станции. Это будут:

1. «Граждане» имеющие личный транспорт проживающие в городе Абакане и а также близко расположенные микрорайоны;
2. Коммерческие организации и предприятия, не имеющие своей производственно-технической базы;

На данный момент основными конкурентами «Toyota-club Абакан» являются СТО расположенные в центре города, имеющие хорошую производственно – техническую базу такие как СТО АвтоТемс г. Абакан, ул. Вяткина, 18, «Ford – Центр» г. Абакан, ул. Жукова 44а обслуживает только автомобили «Ford», «Империя Авто» г. Абакан, ул. Богдана Хмельницкого 12.

1.4 Организация работы СТО «Тойота-Club»

Система технического обслуживания и ремонта базируется на принятой системе планово-предупредительных ТО и ТР подвижного состава автомобильного транспорта государственного сектора с учетом особенностей эксплуатации рассматриваемых автомобилей с прав владельцев. Принципиальные основы системы изложены в «Положении о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам».

Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии осуществляется на предприятиях системы СТО, которые отвечают за полноту и качество ТО и ТР и выполняют их в период предпродажной подготовки, гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации автомобилей.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей в послегарантийный период эксплуатации производятся в соответствии с действующим «Положением о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам». Положение определяет единую техническую политику в области ТО и ремонта указанных автомобилей, устанавливает необходимые требования к системе ТО, его организации и регулирует взаимоотношения между предприятиями системы «Автотехобслуживание», владельцами автомобилей и заводами-изготовителями.

Периодичность и объем работ по ТО устанавливаются заводами-изготовителями и приводятся в инструкциях по эксплуатации автомобилей.

При обслуживании автомобилей по талонам сервисной книжки периодичность и объем работы по ТО указываются в этих талонах по пробегу с начала эксплуатации. Проведение ТО по талонам сервисных книжек направлено на конкретизацию операций ТО в соответствии с конструктивными особенностями автомобиля и способствует соблюдению их режимов, установленных заводами-изготовителями. Сервисная книжка выдается владельцу автомобиля при его продаже.

Для планирования работы СТО предусмотрены дифференцированные по годам выпуска автомобилей нормативы трудоемкости ТО и ТР. В основу организации производства положена единая для всех городских станций обслуживания функциональная схема. Автомобили, прибывающие на станцию для проведения ТО и ремонта, проходят мойку и поступают на участок приемки для определения технического состояния, необходимого объема работ и их стоимости. При приемке автомобилей на ТО и ремонт, а также при выдаче автомобилей СТО должны руководствоваться «Техническими требованиями на сдачу и выпуск из ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам».

Если при приемке и в процессе диагностирования автомобиля будут выявлены неисправности, угрожающие безопасности движения, то они подлежат устранению на СТО по согласованию с владельцем автомобиля. В случае невозможности выполнения этих работ (по техническим причинам или при отказе владельца) станцией должна производиться отметка в наряд-заказе: «Автомобиль неисправен, эксплуатации не подлежит».

После приемки автомобиль направляют на соответствующий производственный участок. В случае занятости рабочих постов, на которых должны выполняться работы согласно наряд-заказу, автомобиль поступает на автомобиле-места ожидания или хранения, а оттуда, по мере освобождения постов, направляется на тот или иной производственный участок.

Перед выдачей владельцу автомобиль, прошедший ТО или ремонт, должен быть принят техническим контролером. На выполненные работы по ТО и ремонту установлены следующие сроки гарантии: ТО - 10 дней, ТР - 30 дней, окраска кузова - 6мес. СТО безвозмездно устраняет дефекты, выявленные в течение гарантийных сроков, при соблюдении заказчиком требований по эксплуатации.

При регулярном техническом обслуживании параметры технического состояния автомобиля поддерживаются в заданных пределах. Однако вследствие изнашивания деталей, поломок и других причин ресурс автомобиля, его агрегатов или механизмов расходуется, и наступает такой момент, когда автомобиль уже не может нормально эксплуатироваться. Иными словами, наступает такое его предельное состояние, которое не может быть устранено профилактическими методами технического обслуживания, а требует восстановления утраченной работоспособности - ремонта.

Основным назначением технического ремонта являются устранение возникших в автомобиле, его агрегатах неисправностей или отказов и восстановление их работоспособности.

1.5 Технологическое оборудование СТО «Тойота-Club»

На СТО используется большое количество оборудования предназначенного для ремонта и обслуживания автомобилей.

Таблица 1.2 – Зона развал-схождения для легковых автомобилей

Наименование	Марка	Количество	Характеристика
Сканер тестер	Panasonic PZ432-IT020-40 Toyota C OЦ	2	PZ432-IT020-40 - это сканер EOBD/OBD II. Протоколы EOBD/OBD II поддерживаются всеми бортовыми диагностическими системами
Лазерный стенд развал-схождения для легковых автомобилей	СДЛ-5	1	В комплект стенда входят: микропроцессорный прибор для измерения продольного наклона и развала, микропроцессорный электронный прибор для проверки схождения колес автомобиля, площадки с поворотными кругами с выводом для ручной прокрутки, блок питания

Таблица 1.3 – Зона ТО и ТР

Наименование	Марка	Количество	Характеристика
Тележка инструментальная	05197470P	1	Тележка инструментальная 519RX7, 7 ящиков, пластиковый обвес, перфорированные боковые стенки, центральный замок, столешница из ABS пластика + набор инструмента 495NB основной 64 предмета
Пневматическая установки для откачки отработанного масла	SAMOA 371 600	1	Пневматическая установка для откачки отработанного масла (через шуп) идеальны для быстрой замены отработанного масла из мотора любого автомобиля, легкового и грузового транспорта.
Маслозаливное оборудование	SAMOA454 600	1	3:1 насос для бочки + откр. шланговая катушка 10м x X/-Г+ электронный счетчик
Подъемник двухстоечный	Capaciti. Beissbarth552	1	г/п 2700кг, ширина между стойками 2500мм, высота 2645мм, мощность двигателя 1,5кВт, вылет лап: коротких - 530-800мм, длинных - 650-980мм

1.6 Нормативная документация СТО «Тойота-Club»

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, принадлежащих гражданам, на всех СТО проводятся в соответствии с разработанной и утвержденной нормативно-технической документацией.

Основополагающими документами являются прежде всего:

- «Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам», утвержденным Минавтопромом РФ в 1997 г.;

- «Руководство по организации работ на станции технического обслуживания автомобилей» (Минавтотранс РФ, 2000 г.);

- «Правила предоставления услуг станциями технического обслуживания системы автотехобслуживания Министерства автомобильного транспорта РФ (2003 г.);

- «Методика планирования и учета объемов реализации бытовых услуг по ремонту и техническому обслуживанию транспортных средств, принадлежащих гражданам», утвержденная Минавтопромом РФ в 2003 г.;

- прејскуранты и дополнения к ним на оказываемые услуги и запасные части для автомобилей всех моделей;

- каталоги деталей и номенклатурные тетради запасных частей к отечественным легковым автомобилям всех моделей

- «Положение о порядке приема и расчетов с населением за детали, узлы и агрегаты, подлежащие восстановлению и использованию при ремонте легковых автомобилей», утвержденное Минавтопромом РФ в 2004 г.;

- сервисные книжки на легковые автомобили;

- ТУ 37.001.1131-97. «Приемка, ремонт и выпуск из ремонта кузовов и кузовных деталей легковых автомобилей на предприятиях автотехобслуживания»;

- «Требования к техническому состоянию элементов автомобиля при выполнении работ по заявкам населения на предприятиях автотехобслуживания», утвержденные Минавтопромом РФ и Минавтотрансом РФ в 2005 г.;

- технологические карты по видам проводимых при обслуживании работ;

- руководства по ремонту легковых автомобилей различных моделей;

- комплект стандартов предприятия по комплексной системе управления качеством услуг;

- «Положение о гарантийном обслуживании легковых автомобилей»;

- «Правила по охране труда на автомобильном транспорте»;

- государственные стандарты по охране труда, охране окружающей среды, стандарты на изделия, материалы и отдельные виды работ по диагностированию, ТО и ремонту, метрологии, применению специального инструмента, приспособлений, оборудования.

Положение определяет единую техническую политику и принципиальные основы организации ТО и ремонта, устанавливает единые требования к предприятиям автотехобслуживания, определяет типовые правила

предоставления услуг на СТО, регулирует взаимоотношения между СТО, заказчиками и автомобильными заводами. В этом документе определены система проведения работ и все виды технических воздействий: уборочные, моечные, заправочные, смазочные, диагностические, крепежные, регулировочные, электротехнические.

В Положении включены нормативы трудоемкости ТО и ТР, которые устанавливаются с учетом класса автомобилей, года их выпуска, вида работ для каждого воздействия и предназначаются для планирования производства на СТО. Приведен перечень агрегатов, узлов и деталей, техническое состояние которых влияет на безопасность движения, порядок проведения государственного периодического технического осмотра автомобилей. Указаны технические требования на сдачу и выпуск из ТО и ТР автомобилей, приведены данные для контроля и регулировки узлов, агрегатов и рекомендуемые формы первичных документов.

1.7 Техника безопасности на СТО «Тойота-Club»

Для исключения случаев травматизма, оператор или члены ремонтной бригады (слесаря) должны четко знать и строго выполнять правила техники безопасности. Причиной большинства несчастных случаев является загромождение проходов и неудовлетворительное состояние рабочих мест, неисправность инструмента и оснастки.

При ремонте, демонтаже, монтаже, перемещении узлов и агрегатов и тяжелых деталей, работу выполняют с помощью подъемного оборудования (домкратов, талей, кран-балкой). На подъемном оборудовании допускается работать только обученному персоналу.

По окончании рабочей смены необходимо: отключить все механизмы, привести в порядок свое рабочее место; спецодежду; проверить, не оставлены ли заготовки, изделия, инструмент и материалы на рабочем месте; убрать отработанный обтирочный материал в специальные металлические ящики. Монтаж и демонтаж агрегатов и устройств должен производиться при строгом соблюдении инструкций по эксплуатации.

1.8 Основные недостатки, выявленные на СТО «Тойота-Club»

Основными недостатками на СТО являются:

- плохое состояние производственных помещений, все помещения нуждаются в косметическом ремонте;
- слабое естественное и искусственное освещение производственных помещений;
- отсутствие мест для отдыха рабочего персонала;
- отсутствует участок по ремонту АКПП;

1.9 Предложения по улучшению работы СТО «Тойота-Club»

Руководству СТО «Тойота-Club» необходимо ввести службу маркетинга, так как деятельность которой занимается предприятие требует постоянного изучения рынка и потребностей и желаний потребителей.

В связи с небольшой загруженностью шино-монтажного участка необходимо организовать на его базе участок по ремонту АКПП.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1 Исходные данные для технологического расчета СТО «Тойота-Club»

Одним из главнейших факторов, определяющих мощность, размер и тип СТО (специализированная, универсальная), является число заездов на СТО, которое зависит от большого количества случайных факторов и носит вероятностный характер. На формирование количества заездов и объема работ на городских станциях влияют: количество автомобилей в городе; годовые пробеги и состояние парка автомобилей; условия эксплуатации; количество и суммарная мощность СТОА - конкурентов; расположение в городе и многое другое.

При определении обслуживаемого СТО парка автомобилей необходимо учитывать следующие особенности:

1. Входящий поток требований (автомобиле - заездов) на СТО характеризуется различной частотой спроса на те или иные виды работ и трудоемкостью их выполнения.

2. Легковые автомобили могут обслуживаться на различных предприятиях автосервиса, т. е. они, как правило, не закреплены за определенными СТО, и заезды их на станцию носят случайный характер.

3. Часть владельцев автомобилей выполняют ТО и ТР собственными силами или с привлечением других лиц и т. д., т. е. не все автомобили, которым необходимы ТО и ТР, заезжают на СТО, а только часть из них.

Структура технологического расчета зависит от конкретных задач, поставленных в задании на проектирование СТО.

Так, например, может быть поставлена задача разработать 2 - 3 варианта проектных решений СТО для обслуживания одной или нескольких марок легковых (грузовых) автомобилей на существующем участке земли или производственно-складской площади (определенной конфигурации и размеров), имеющейся у заказчика или в зависимости от выделенных заказчиком средств на сооружение СТО. В этих случаях технологическая часть проекта направлена на разработку различных вариантов объемно-планировочных решений СТО с целью поиска наиболее эффективного использования площади имеющегося участка земли или выделяемых средств.

В основе планировочного решения устанавливается численность рабочих постов, а затем уже определяются численность персонала, возможные объемы и перечни работ (услуг), необходимое оборудование.

Если в задании указан размер СТО (число рабочих постов) и виды выполняемых услуг, то в этом случае технологический расчет будет заключаться в определении выполняемого этой СТО объема работ, численности персонала и площадей, подборе оборудования, на основе которых будет разрабатываться планировочное решение СТО.

Структура технологического расчета включает следующие подразделы:

- исходные данные;
- расчет годовых объемов работ;
- распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения;
- расчет численности рабочих;
- расчет автомобиле-мест ожидания и хранения;
- определение состава и площадей помещений;
- расчет площади территории;
- определение потребности в технологическом оборудовании.

Годовой объем работ городских станций обслуживания включает ТО, ТР, уборочно-моечные работы, приемку-выдачу.

Расчет годового объема работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту определяем по известному числу рабочих постов $X_{\Sigma}=3$ поста.

Годовой объем работ

$$T'_{\Sigma} = \frac{X_{\Sigma} \cdot D_{\text{рг}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{п}}}{\varphi \cdot K_{\text{п}}}, \quad (2.1)$$

где P_n - среднее число исполнителей, работающих на посту, в зависимости от вида работ $P_n=1-2$;

$T_{\text{см}}$ - продолжительность смены;

C - число смен;

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО и посты ($\varphi=1,15$);

$D_{\text{рг}}$ - число рабочих дней в году;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент корректирования по числу постов ($K_{\text{п}}=1,05$);;

$\eta_{\text{п}}$ - коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_{\text{п}}=0,85$);.

$$T'_{\Sigma} = \frac{3 \cdot 305 \cdot 7 \cdot 1,5 \cdot 1 \cdot 0,85}{1,15 \cdot 1,05} = 7101 \text{ чел.} \cdot \text{час.}$$

Распределение годового объема работ по ТО и ТР на СТО по специализации, таблица 2.1

Таблица 2.1 – Распределение годового объема работ по ТО и ТР на СТО

Виды работ	Трудоемкость, чел.·час.	Трудоемкость на постах, чел.·час.	Трудоемкость на участках, чел.·час.
Диагностические	426	426	
ТО	2485	2485	
Смазочные	355	355	
Системы питания	355	355	
Регулировочные	710	710	

Окончание таблицы 2.1

Виды работ	Трудоемкость, чел.·час.	Трудоемкость на постах, чел.·час.	Трудоемкость на участках, чел.·час.
Электротехнические	355	355	
Аккумуляторные	71	71	
Шиномонтажные	497	149	348
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1846	369	1477
Итого	7101	5140	1960

2.2 Численность производственных рабочих СТО «Тойота-Club»

Определяется технологически необходимое (или явочное) РТ и штатное РШ число производственных рабочих (таблица 2.3).

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_{Ti}}, \quad (2.2)$$

$$P_{Ш} = \frac{T_i}{\Phi_{Шi}}, \quad (2.3)$$

где T_i - годовой объем соответствующих работ.

Φ_{Ti} и $\Phi_{Шi}$ - годовой фонд времени технологически необходимою и штатного рабочего, чел. (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Фонды времени рабочих

Вид работ	Годовой фонд времени рабочего, час.	
	Φ_T	$\Phi_{Ш}$
Обычные	2020	1770
Вредные	1780	1560

Таблица 2.3 – Расчетная (1) и принимаемая (2) численность производственных рабочих по видам работ и услугам

Вид работ	Годовая трудоемкость, чел.·час.	P_T		$P_{Ш}$	
		1	2	1	2
Постовые	6185	3,1	3	3,5	4
Цеховые	916	0,5	1	0,5	1
Итого	7101	3,6	4	4	5

Из таблицы 2.3 следует, что на данной СТО необходимо иметь 4 явочных и 5 штатных единиц производственных рабочих.

2.3 Определение числа постов по другим видам услуг на СТО «Тойота-Club»

Автомобиле-места ожидания постановки автомобилей на СТО. По опыту СТО составляют 40-60 % от числа рабочих постов:

$$X_{ож} = 3 \cdot 0,4 = 1,2 .$$

Принимается 1 пост.

Автомобиле-места готовых, к выдаче автомобилей.

При определении этих автомобиле мест учитывается:

Суточное число автомобилей, готовых к выдаче клиенту N_c , которое принимается равными числу заездов на ТО, ТР

$$N_c = \frac{N_{СТО}}{D_{pz}}, \quad (2.4)$$

$$N_c = \frac{900 \cdot}{305} = 3 \text{ автомобиле-места.}$$

Средняя продолжительность пребывания на СТО готового к выдаче клиенту автомобиля, которая по опыту работы СТО составляем $t_{np} = 3$ час.

Продолжительность работы участка выдачи автомобиля клиенту, час. $T_B=7$.

Число автомобиле -мест готовых к выдаче автомобилей

$$N_c = \frac{N_c \cdot t_{np}}{T_B}, \quad (2.5)$$

$$N_c = \frac{2 \cdot 3}{12} = 1 \text{ автомобиле-место.}$$

Общее число постов и автомобиле-мест приведено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Реестр постов и автомобиле - мест

Назначение и наименование	Число
Рабочие посты ТО И ТР	3
Итого автомобиле – места в помещении	3
Автомобиле – места ожидания и сдачи клиенту, открытая стоянка	4
Итого	7

2.4 Определение площадей помещений для постов и автомобилей на СТО «Тойота-Club»

Для постов в помещении

$$F_{\text{ПМ}} = f_A \cdot X_{\text{ПМ}} \cdot K_{\text{РП}}, \quad (2.6)$$

где $X_{\text{ПМ}}$ - общее число постов и машино-мест, расположенных в помещении;

$K_{\text{РП}}$ - коэффициент плотности размещения постов, учитывающий проезды, проходы, расстояния между автомобилями и элементами строительных конструкций. размещение технологического оборудования, при одностороннем размещении постов и автомобиле-мест $K_{\text{РП}} = 2,5-3$;

f_A - площадь, занимаемая автомобилем в плане, м^2 , для автомобиля среднего класса имеем: длина $l = 4200$ мм; ширина $b = 1900$ мм; $f_A \approx 8\text{м}^2$.

Площади для постов в помещении

$$F_{\text{П}} = 8 \cdot 3 \cdot 3,0 = 72 \text{ м}^2.$$

Площади для автомобиле - мест на открытой стоянке

$$F_{\text{ОС}} = 8 \cdot 3 \cdot 2,5 = 60 \text{ м}^2.$$

Площади производственных участков

$$F_{\text{Уч}} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.7)$$

где $f_1 = 18 \text{ м}^2$ - площадь на первого работающего;

$f_2 = 12 \text{ м}^2$ - то же, для каждого последующего работающего;

P_T - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

$$F_{\text{Уч}} = 18 + 0 \cdot (1 - 1) = 18 \text{ м}^2.$$

Общая площадь рабочих постов и участков в помещении

$$F_{\Sigma}'' = F_{\text{П}} + F_{\text{Уч}} = 72 + 18 = 90 \text{ м}^2.$$

Принимается существующая площадь СТО $F_{\Sigma}'' = 126 \text{ м}^2$.

Оценка площади участка СТО

Расчет площади участка м2, производится с учетом площадей помещений и площадок и коэффициента застройки участка K_3

$$F_{сто} = \frac{(F_{\Sigma} + F_{ос})}{K_3}, \quad (2.8)$$

$$F_{сто} = \frac{126 + 60}{0,85} \approx 220 \text{ м}^2.$$

2.5 Технологический процесс ремонта АКПП на СТО «Тойота-Club»

Автоматическая коробка переменных передач (АКПП), как и любой другой узел на автомобиле должен проходить техобслуживание или ремонт.

Автоматическая коробка переключения передач (АКПП) уверенно вытесняет механическую трансмиссию. Наличие у современного легкового автомобиля «автомата» существенно упрощает управление, делает вождение комфортным и более безопасным. В свою очередь, определенной платой за такие преимущества является более высокая стоимость обслуживания и ремонта автомобиля, оснащенного АКПП. Важно всегда помнить, что проблемы с автоматической трансмиссией возникают большей частью по причине несоблюдения правил ее эксплуатации и из-за того, что обслуживание АКПП проводится несвоевременно или не в полном объеме.

Автоматическая коробка переключения передач (АКПП) – это сложный механизм, основной и единственной функцией которого является передача крутящего момента от силового агрегата к ведущим колесам, а также изменение его величины и направления вращения. Конструкция «автомата» состоит из множества высокотехнологичных узлов и деталей, ключевыми из которых являются: гидротрансформатор, механическая планетарная коробка и система управления автоматическим переключением передач.

«Масляный» сервис.

Уход за АКПП имеет много общего с обслуживанием двигателя. Как и в случае с силовым агрегатом, основными сервисными операциями являются проверка уровня и замена трансмиссионного масла, если такая процедура предусмотрена регламентом технического обслуживания для конкретного автомобиля. «Масляный» сервис может проводиться как с заменой или очисткой фильтрующего элемента, так и без этой процедуры. Стоит заметить, что замена трансмиссионного масла может проводиться либо полностью, либо частично.

Замена масла в АКПП, контроль его уровня и состояния – крайне важная процедура, позволяющая:

- существенно продлить ресурс бесперебойной работы автоматической КПП;
- уменьшить износ подшипников и пар трения в АКПП;
- улучшить плавность и четкость переключения передач.

Интервалы замены трансмиссионного масла обозначены в руководстве по эксплуатации автомобиля. Стоит заметить, что многие производители современных автомобилей с АКПП не предусматривают замену

трансмиссионной жидкости – масло залито на весь срок службы транспортного средства.

Ремонт АКПП:

Несмотря на то, что узлы и детали трансмиссии практически всех современных автомобилей отличаются высокой надежностью и долговечностью, иногда они все же требуют ремонта или замены. Профессиональный ремонт АКПП требует полного демонтажа этого агрегата с автомобиля. В рамках данного сервисного обслуживания, как правило, проводятся такие работы и операции, как:

- разборка АКПП, обследование ее узлов и деталей на предмет наличия поломок;
- ремонт гидротрансформатора, замена неисправных элементов;
- проверка герметичности корпуса, балансировка гидротрансформатора;
- промывка гидроблока, замена изношенных уплотнителей и фрикционных элементов;
- диагностика электрооборудования АКПП, замена переключателей, разъемов, датчиков;
- сборка, установка на автомобиль, проверка функционального состояния в рабочем режиме.

Плановая диагностика работоспособности, своевременное обслуживание АКПП и её профессиональный ремонт – основные факторы, гарантирующие безотказную работу трансмиссии на протяжении всего периода эксплуатации автомобиля.

Параметры состояния автоматической трансмиссии

На агрегаты и механизмы трансмиссии (сцепление, карданная передача, коробка передач, раздаточная коробка, главная передача и бортовые редукторы) приходится 10-15% отказов и до 40% материальных и трудовых затрат на восстановление их работоспособности. Для устранения отказов автоматической трансмиссии (автоматической, полуавтоматической и гидромеханической передач), являющейся наиболее сложным и дорогостоящим агрегатом современных автомобилей, требуется до 25% материальных и трудовых затрат. Бесступенчатые автоматические коробки передач со стальным гибким ремнем фрикционного зацепления, гидравлическим насосом и системой электронно-гидравлического управления, применяемые на легковых автомобилях с передним приводом и поперечно расположенным двигателем небольшой мощности (как правило, до 80 л.с), имеют не более 12-15% отказов и неисправностей по автомобилю. Трудозатраты на их устранение значительно больше (до 30%), что связано с высокой трудоемкостью снятия, ремонта и установки данного агрегата.

Диагностирование агрегатов и механизмов трансмиссии осуществляется при техническом обслуживании или поступлении сведений от водителя об отказах и неисправностях и состоит в контроле суммарных люфтов, легкости переключения передач, уровня шума и вибрации при испытаниях автомобиля

на стенде с беговыми барабанами.

Основными неисправностями фрикционного сцепления являются: пробуксовка под нагрузкой (отсутствие свободного хода педали сцепления, износ или замасливание фрикционных накладок и ослабление пружин); неполное выключение (увеличен свободный ход педали сцепления, перекос рычажков сцепления, заклинивание или коробление ведомого диска); резкое включение (заедание подшипника выключения, поломка демпферных пружин, износ шлицевого соединения первичного вала и муфты ведомого диска); нагрев, стуки и посторонний шум (постоянное вращение и разрушение подшипника выключения, ослабление заклепок накладок диска, ослабление рычагов сцепления или неправильное их расположение - в одной плоскости).

Состояние механизма сцепления контролируют по свободному ходу педали, пробуксовке и полноте включения сцепления, определяемой легкостью включения передач.

Неисправностями карданной передачи могут быть биение вала, износ его шлицевого соединения и шарниров крестовин, что приводит к щелчкам при трогании автомобиля с места, шуму и вибрации во время движения, особенно "накатом". Аналогичные проявления наблюдаются при износе шарниров равных угловых скоростей (ШРУСов) автомобилей с передним приводом.

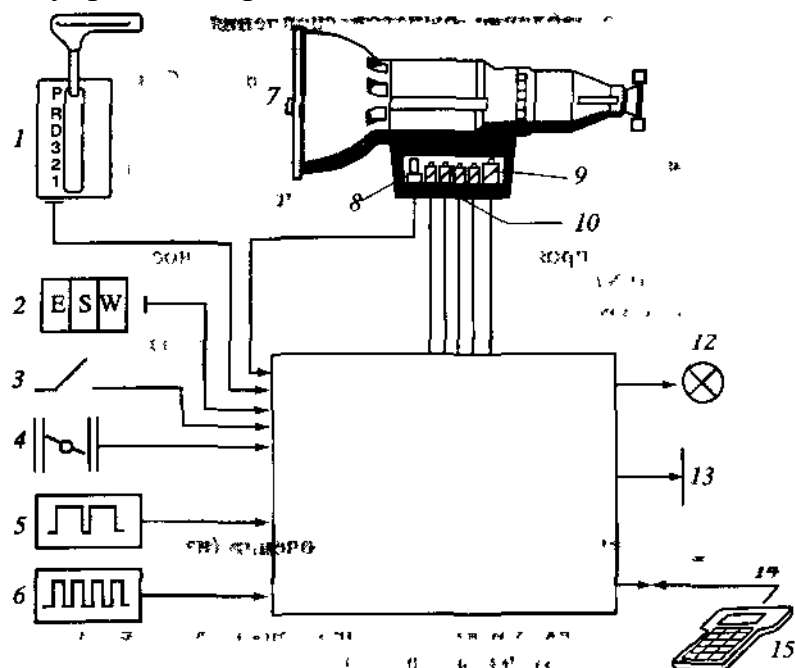
Износ сопряженных деталей шарниров карданного вала и его шлицов, ШРУСов переднеприводных автомобилей контролируют визуально по их относительному смещению при покачивании. Биение карданного вала (или полуоси со ШРУСом) по центру не должно превышать нормативного значения (2 мм). Определяют его при помощи неподвижно закрепленного механического индикатора.

Характерными неисправностями механической коробки передач, раздаточной коробки, главной передачи и бортовых редукторов являются: самовыключение передачи (из-за разрегулировки деталей привода, износа подшипников, зубьев, шлицов, валов, фиксаторов); шумы при переключении (из-за неполного выключения сцепления или неисправностей синхронизаторов): повышенные вибрации, шум, нагрев, люфт из-за низкого уровня масла, износа или поломки зубьев шестерен, износа подшипников и их посадочных мест, ослабления креплений и разрегулировки зацепления зубчатых пар; подтекание смазки из-за износа сальников и повреждений уплотняющих прокладок.

Диагностика АКПП

В автоматической коробке перемены передач (АКПП) выбор требуемого режима движения (Е - экономический, S - спортивный, W - в затрудненных условиях), согласование режимов работы АКПП с блоком управления работой двигателя, включение и переключение соответствующих передач производится автоматически с учетом режимов работы автомобиля и двигателя, а также сигналов электронного блока управления АКПП (рис 2.1) получающего

информацию от датчиков 4-6,8, в том числе используемых в системе компьютерного управления работой двигателя.



1 -- селектор переключении передачи (положения селектора Р - блокировка АКПП при стоянке R - задняя передача N - нейтральная передача D - движение вперед 1-3 - номера передач; 2 - переключатель программ режима движения; 3 - кнопка принудительного включения пониженной передачи (kick down); 4 - сигнал от датчика положения дроссельной заслонки и от датчика крутящего момента двигателя; 5 - от датчика частоты вращения КОТСФ вала; 6- автоматическая коробка передач; 7 - датчик частоты вращения ведомого вала; 9 - регулятор давления; 10 - соленоиды гидроклапанов; 11 - электронный блок управления; 12 - сигнальная лампа отказов на панели приборов; 13 - сигнал для изменения крутящего момента на коленчатом валу в блоке управления работой двигателя; 14 - разъем для подсоединения диагностических приборов; 15 - диагностический прибор

Рисунок 2.1 – Схема управления АКПП

В качестве исполнительного устройства переключения передач в АКПП используются гидроклапаны, управляемые соленоидами 10, получающими соответствующие сигналы от электронного блока управления 11 для распределения масла в секции выбранных передач. Давление масла в гидравлической системе АКПП создается одним или двумя насосами.

Автомобили с описанными АКПП оснащаются диагностической лампой 12 или специальным диагностическим разъемом 14, позволяющими считывать ps оперативной памяти компьютерного блока коды неисправностей и проводить их расшифровку с помощью диагностического прибора 15.

Наиболее распространенными неисправностями АКПП в эксплуатации чаще всего являются посторонний шум и вибрация (28-30%), проскальзывание или пробуксовка (20-23%), способные затруднить трогание автомобиля с места, несоответствие передач режимам работы двигателя (32 - 35%), приводящее к

запаздыванию и «вялому» переключению передач, рывкам, «вялому» разгону в режиме пониженной передачи (включение кнопки "kick-down" – «кик-даун»), заклинивание и постоянная работа на одной из передач (8 - 10%), отсутствие передачи заднего хода (2 - 3%), нарушения в работе селектора переключения передач, в световой (иногда и в звуковой) системе информации и индексации о режиме работы автоматической трансмиссии (3 - 4%), подтекание масла (4 - 6%).

Причинами невключения какой-либо передачи АКПП являются выход из строя электромагнитов (соленоидов), заклинивание главного гидроклапана - золотника, неисправности в работе гидравлических клапанов, разрегулировка системы автоматического управления переключения передач. Рывки при переключении передач, как правило, возникают при разрегулировке переключателя золотников периферийных клапанов или ослаблении крепления центробежного регулятора и тормоза главного золотника. Несоответствие моментов переключения передач скорости движения и степени открытия дроссельной заслонки возникает при разрегулировке системы автоматического переключения передач и понижении давления масла в главной магистрали из-за износа деталей масляных насосов или чрезмерных внутренних утечек масла.

При техническом обслуживании АКПП проводится общий контроль технического состояния, проверка уровня и давления масла, его замена через 45 - 60 тыс км пробега в зависимости от модели АКПП. При замене масла для слива его остатков следует отсоединить магистраль, идущую к масляному радиатору.

При общем контроле технического состояния коробки используют переносные приборы, позволяющие определять частоту вращения коленчатого вала двигателя и ведомого вала коробки передач. Для выявления отказов и неисправностей дополнительно используются автотестер, подключаемый поочередно к соленоидам гидроклапанов.

Для проверки работоспособности АКПП наиболее распространены следующие диагностические методы: контроль давления масла, стендовые испытания, диагностирование по кодам неисправностей (для АКПП с электронным блоком управления).

Проверку давления масла в магистралях АКПП проводят контрольным масляным манометром, который поочередно (через специальный переходник) подсоединяют к отверстиям в корпусе гидроклапанов на входе и выходе масляной магистрали. Сравнивая величины давления с рекомендуемыми значениями, делают заключение о техническом состоянии АКПП.

Стендовое диагностирование АКПП проводится посредством тестовых испытаний автомобиля на динамометрическом стенде с заданием необходимых скоростных и нагрузочных режимов - разгона, торможения, установившегося движения на каждой передаче. В перспективе планируется создание специализированных динамометрических стендов с автоматической программой испытаний АКПП.

Некоторые зарубежные фирмы применяют упрощенные стендовые проверки для контроля общего технического состояния гидротрансформатора и

самой коробки передач, работоспособность которых определяется по частоте вращения коленчатого вала двигателя без динамометрического стенда. Технология проверки следующая. Первоначально автомобиль устанавливается на пост с осмотровой канавой для подключения тахометра к ведомому валу АКПП, далее отсоединяется контакт кнопки принудительного включения пониженной передачи («кик даун»), селектор переключения передач устанавливается в нейтральном положении, включается стояночный тормоз, к датчику частоты вращения коленчатого вала двигателя подключается тахометр, после чего двигатель прогревается. Для выполнения проверки до упора нажимается педаль тормоза, включается низшая передача, и при медленном нажатии на педаль привода дроссельной заслонки увеличиваются обороты коленчатого вала двигателя до момента его остановки (так как автомобиль заторможен и не может двинуться с места). Частота вращения коленчатого вала двигателя и ведомого вала коробки передач записываются. Далее аналогичная проверка осуществляется на других передачах. Полученные результаты сравнивают с рекомендуемыми значениями, после чего делается заключение о работоспособности АКПП. Так, например, если частота вращения коленчатого вала, при которой двигатель заглох, выше рекомендуемой, то АКПП проскальзывает, а если ниже - заклинивает реактивное колесо гидротрансформатора.

Указанные методы диагностирования, помимо выявления нарушений функционирования АКПП и определения необходимости ее ремонта, позволяют проводить индивидуальные регулировки систем автоматического управления переключением передач для максимально экономичного режима расхода топлива на характерных маршрутах движения. Положительные результаты дает также простейший способ определения моментов переключения передач по скорости при плавном разгоне автомобиля на ненагруженных беговых барабанах динамометрического стенда. При этом моменты переключения определяются по колебаниям стрелки спидометра.

Работы по восстановлению состояния агрегатов трансмиссии

Необходимость и содержание текущего ремонта АКПП определяется по результатам диагностирования рассмотренными выше методами, а также причинно следственным анализом, который позволяет обоснованно принимать решения о трудоемкости работ, о необходимости снятия агрегата с автомобиля и содержании последующего ремонта

После текущего ремонта автоматической трансмиссии проводят ее обкатку, стендовые испытания с контролем производительности гидронасоса, давления в магистралях и регулировкой автоматического управления на основных режимах работы. Учитывая, что автоматическая трансмиссия является сложным агрегатом автомобиля, ее техническое обслуживание выполняется специалистами высокой квалификации, а текущий ремонт проводят в специальных СТО или на специализированных предприятиях

фирменной сети производителей автомобилей.

2.6 Организация работы участка по ремонту АКПП на СТО «Тойота-Club»

Если ремонтируешь АКПП, объявив условно 100%., из них около 60% это запчасти и расходники (масло, растворитель перчатки, бумага, и т. д.), 10% зарплата, и только 30 грязная прибыль, из которой ещё надо покрыть расходы на аренду, налоги и содержание сервиса. А цена диктуется рынком. Поднимаешь на 5 - 10%, и клиенты едут к конкурентам. И это только начало. Даже у опытных мастеров каждая третья машина возвращается с проблемами. А каждый четвёртый возврат, это полностью сгоревшая АКПП, что означает все затраты по новой. Плюс еще повторно платить за снятие/установку слесарям, они же не виноваты и даром работать не будут. Да и мастер АКПП, будет требовать зарплату, мотивируя тем, что клиент спалил коробку сам. Откажешь - все моментом разбегутся. Поэтому на рынке бродит огромное количество варягов. Такой придет, сделает 5 - 10 машин, получит за них деньги, а когда они начнут возвращаться, просто уйдёт в очередной раз работать в другое место (спецы всем нужны), оставив тебя у разбитого корыта наедине с толпой разъярённых клиентов. А каждая 10 машина бывает со скрытыми дефектами, в том числе и в сопутствующих системах, влияющих на работу АКПП. Такую машину пока починишь, 5 - 6 раз коробку снимешь/поставишь, уйдя глубоко в минус. А отказать клиенту нельзя - сразу суды, наезды, подставы всякие, которые могут вылиться вообще в непредсказуемые суммы. Вырастить специалиста можно самому, обучив какого-нибудь толкового человека, но на это требуется минимум 4 - 6 лет, пока он наберет опыта за твой счёт и начнет работать без убытков. Но как только специалист становится классным, он сразу начинает требовать денег, порой неадекватных, понимая твою зависимость от него. А откажешь, с удовольствием уйдет к конкурентам, им то он ничем не обязан, и можно диктовать свои условия с чистого листа. Ведь все системы АКПП разные, их более 500, причем каждые 5-10 лет модельный ряд полностью меняется, и опыт нужно набирать на ходу, в каждой системе свои тонкости и индивидуальные проблемы, их надо знать. А когда машине перевалит за 10 лет, в ней уже начинают «глючить» все системы, и даже исправная АКПП нормально не работает, агрегаты изношены и затрат на запчасти и ремонт больше. Порой стоимость ремонта начинает превышать стоимость самого автомобиля, и естественно, за эти деньги никто ремонтировать не будет, а машину проще переделать на механику, купить АКПП б/у, или сдать на запчасти. Соответственно опыт уже не пригодится - только отточить технологию до мелочей, а машин-то уже и нет в природе. Отдельная проблема с гидротрансформаторами. Мало кто их делает нормально. Самому освоить производство сложно и затратно, чтобы окупалось нужен большой оборот, чем может дать сервис. Это отдельный токарно-механический процесс, для качественного результата надо купить фирменное оборудование,

например американское «Super Flow», полный комплект линии стоит около 200000\$. Опять те же трудности со специалистами. Можно, конечно, делать кустарно на коленке или выполнять работу на стороне, но по опыту каждый 4-й г/т в этом случае будет с браком, а это по новой снятие/установка АКПП (100-300\$), и другой г/т (200-300\$). А сторонний производитель будет с пеной у рта кричать, что проблема в самой АКПП, и его работа не при чем. Еще одна проблема - запчасти. Всего что надо нет ни у кого, даже у самих производителей, а на заказ некоторые детали, особенно на машины, которые старше 5 лет идут месяцами.

Необходимо как минимум иметь:

1. Оборудование: подъемник, стойки, нагнетатели, инструмент и оснастка, вытяжка выхлопных газов, компрессор и пневматическая система, подъемные ворота и т.д.

2. Оборудование для участковых работ АКПП: установка горячей мойки, стойки сборки/разборки АКПП, инструмент, оборудование, оснастка, стенд для проверки АКПП.


2.7 Подбор оборудования для участка по ремонту АКПП для СТО «Тойота-Club»

Компания «ДВТ АВТО» является официальным дилером отечественных и зарубежных производителей. Компания поставяет гаражное оснащение, оборудование для автосервиса и АТП. Источник <http://www.dvt-avto.ru>.

Подъемное оборудование

Обзор подъемного оборудования в таблицах 2.5 - 2.8. Источник - <https://msvlad.com/>.

Таблица 2.5 – Подъемники 2х - стоечные

Тип, модель. Внешний вид	Краткая характеристика	Цена, руб.
 <p>Подъемник двухстоечный гидравлический (ручная разблокировка) U-4TA</p>	<p>Два гидроцилиндра с цепным приводом, балансировочная система со стальным тросом, высота подъема до 1900мм. Надежная система блокировки стопоров. Износостойкие несущие цепи. Двойное устройство самоблокировки. Подъемник снабжен механической разблокировкой, а его опускание возможно без участия гидравлического агрегата. Телескопическая конструкция лап облегчает их установку непосредственно под автомобилем. При работе с машиной передние ее двери находятся в свободном доступе.</p>	125900


Окончание таблицы 2.5

Тип, модель. Внешний вид	Краткая характеристика	Цена, руб.
 <p>Двухстоечный подъемник с нижней синхронизацией М-4ТА.</p>	<p>Ручная разблокировка с двух сторон. Двойное страхующее самоблокирующееся устройство. Два стальных троса, синхронно приводящие в движение подъемник, эффективно предотвращают опрокидывание автомобиля. Минимальная высота подъемной платформы составляет 110 мм, что способствует легкому подъему, и подходит для низкопрофильных автомобилей.</p>	115900
 <p>Подъемник двухстоечный гидравлический (ручная разблокировка) U-T40B</p>	<p>Снабжен механической разблокировкой, а его опускание возможно без участия гидравлического агрегата. Телескопическая конструкция 3-х секционных подъемных лап, оснащенных специальными ручками, и малая высота подхвата, облегчает их установку непосредственно под автомобилем и позволяет работать с широким спектром автомобилей. Возможность механического опускания при отсутствии напряжения. Ограничитель подъема обеспечивает безопасность персонала и автомобиля.</p>	164900

Таблица 2.6 – Оценка преимуществ и недостатков аналогов

Показатели положительного эффекта	Подъемники 2х - стоечные		
	U-T40B	M-4TA	U-4TA
Показатели, обеспечивающие достижение цели			
1. Повышение надёжности эксплуатации	+5	+5	+5
2. Автономность	+2	+1	+1
3. Повышение удобства обслуживания	+5	+5	+5
4. Функциональность	+5	+5	+5
5. Цена-качество	+2	+3	+4
Суммарный положительный эффект	19	19	20

Таблица 2.7 – Трансмиссионные стойки

Тип, модель. Внешний вид	Краткая характеристика	Цена, руб.
 <p>Трансмиссионная стойка N3405 NORDBERG AUTOMOTIVE</p>	<p>Для снятия и установки автомобильных коробок передач, элементов выхлопной системы, топливных баков и т.п. Гидравлический привод педалью. Хромированный штوك. Клапан контроля перегрузки. На 4-х металлических маневренных колесиках. Имеются удобные ручки для перемещения по цеху, опускание - за счет ручки. Возможно применение различных адаптеров, четырех-опорное широкое основание для устойчивости.</p>	11200

Окончание таблицы 2.7

Тип, модель. Внешний вид	Краткая характеристика	Цена, руб.
 <p>Стойка трансмиссионная T60206 AE&T</p>	<p>Предназначена для снятия и установки агрегатов трансмиссии и проведения работ по ремонту подвески и т.д. Высота подхвата - 850 мм. Высота подъема - 1800 мм Грузоподъемность - 1 т.</p>	27644
 <p>KRWTJ5 Стойка гидравлическая KraftWell</p>	<p>Предназначена для снятия и установки агрегатов трансмиссии и проведения работ по ремонту подвески и т.д. Высота подхвата - 1000 мм. Высота подъема - 1900 мм Грузоподъемность - 500 кг.</p>	7952

Таблица 2.8 – Оценка преимуществ и недостатков аналогов

Показатели положительного эффекта	Стойки трансмиссионные		
	Трансмиссионная стойка N3405	Стойка трансмиссионная T60206 AE&T	KRWTJ5 стойка гидравлическая KraftWell
Показатели, обеспечивающие достижение цели			
1. Повышение надёжности эксплуатации	+4	+5	+5
2. Автономность	+2	+1	+1
3. Повышение удобства обслуживания	+4	+4	+5
4. Функциональность	+4	+5	+5
5. Цена-качество	+2	+3	+4
Суммарный положительный эффект	16	18	20

Стенды для обкатки АКПП

На отечественном рынке гаражного оснащения и оборудования для автосервиса стенды для обкатки АКПП отсутствуют, специалисты используют для этих целей стенды для обкатки механических КПП и после доработки обкатывают АКПП.

Обзор электро-тормозных стендов в таблицах 2.9, 2.10. Источник - <http://www.teh-avto.ru>.

Таблица 2.9 – Подъемники 2х - стоечные

Тип, модель. Внешний вид	Краткая характеристика	Цена, руб.
 <p>Стенд КС-02 послеремонтной обкатки КПП грузовых автомашин</p>	<p>Обкаточный стенд для КПП грузовых автомобилей, приобретают организации, которые занимаются текущим или капитальным ремонтом двигателей и имеющие технологическую потребность в послеремонтной обкатке и испытании агрегатов. Стенд обкаточный обеспечивает приработку и испытание агрегатов в соответствии с ТУ и руководствами по ремонту.</p> <p>Контролируемые параметры обкаточных стендов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Частота вращения входного вала КПП 2. Частота вращения выходного вала КПП 3. Тормозной момент на выходном валу КПП 4. Время (продолжительность обкатки) 5. Время обкатки в одном режиме 6. Передаточное число. 	517180
 <p>Стенд КС-021 обкаточный для грузовых/легковых коробок перемены передач</p>	<p>Обкаточный стенд предназначен для эксплуатирующих организаций, которые самостоятельно выполняют разные виды ремонта и имеющими технологическую потребность в послеремонтной обкатке и испытании агрегатов, авторемонтных заводов, заводов-изготовителей, сервисных предприятий.</p> <p>Контролируемые параметры:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Частота вращения входного вала КПП 2. Частота вращения выходного вала КПП 3. Тормозной момент на выходном валу КПП 4. Время (продолжительность обкатки) 	578460
 <p>Стенд КС-03 для обкатки раздаточных коробок</p>	<p>Контролируемые параметры обкаточного стенда КС-03:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Частота вращения входного вала РК 2. Частота вращения переднего фланца РК 3. Частота вращения заднего фланца РК 4. Тормозной (нагрузочный) момент на входном валу РК 5. Тормозной момент на переднем фланце РК 6. Тормозной момент на заднем фланце РК 7. Давление в картере РК. 	454500

Таблица 2.10 – Оценка преимуществ и недостатков аналогов

Показатели положительного эффекта	Стенды для обкатки механических КПП		
	Стенд КС-02	Стенд КС-021	Стенд КС-03
Показатели, обеспечивающие достижение цели			
1. Повышение надёжности эксплуатации	+5	+5	+5
2. Контролируемые параметры	+2	+3	+5
3. Повышение удобства обслуживания	+5	+5	+5
4. Функциональность	+5	+5	+5
5. Цена-качество	+2	+3	+4
Суммарный положительный эффект	19	21	24

Инструмент

Ручной инструмент

Набор инструмента 144 предмета Арсенал (рисунок 2.2, таблица 2.11), цена 12950 руб.

Таблица 2.11 – Номенклатура инструмента Арсенал

Наименование	Размер, дюйм	Размер, мм
Головки 12-гранные	10-1/4"	4, 4.5, 5, 5.5, 6, 7, 8, 9, 10, 13
Головки торкс («звездочка»)	5-1/4"	E4, E5, E6, E7, E8
Головки удлиненные 12-гранные	5-1/4"	8, 10, 11, 12, 13
Удлинитель	2-1/4"	50, 150
Гибкий удлинитель	1-1/4"	300
Отвертка с присоединительным квадратом	1-1/4"	-
Шаровой шарнир	1-1/4"	-
Трещотка 72 зуба с быстрым сбросом	1-1/4"	-
Скользящий переходник	1-1/4"	1/4"(M)x3/8"(F)
Трещотка кистевая	1-1/4"	-
Биты шлицевые (SL)	1/4"	3, 4, 5, 6, 7
Биты крестовые (PH)	1/4"	0, 1, 2, 3, 4
Биты крестовые (PZ)	1/4"	1, 2, 3, 4
Биты торкс («звездочка»)	1/4"	T10, T15, T20, T25
Головки 12-гранные	14-1/2"	8, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 24, 27, 30, 32
Головки Торкс	8-1/2"	E10, E11, E12, E14, E16, E18, E20, E22
Головка удлиненная 12-гранная:	1-1/2"	17
Свечные головки магнитные:	2-1/2"	16, 21
Удлинитель	2-1/2"	125, 250
Скользящий переходник	1-1/2"	1/2"(M)x3/8"(F)

Окончание таблицы 2.11

Наименование	Размер, дюйм	Размер, мм
Шаровой шарнир	1-1/2"	-
Трещотка 72 зуба с быстрым сбросом	1-1/2"	-
Биты шлицевые (SL)	5/16"	4, 6.5, 8, 10, 12
Биты крестовые (PH)	5/16"	2, 3, 4
Биты крестовые (PZ)	5/16"	3, 4
Биты шестигранные (H):	5/16"	3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 14, 17
Биты торкс («звездочка»)	5/16"	T8, T10, T27, T40, T45, T50, T55, T60
Биты Spline (12-граней «Звездочка»)	5/16"	M8, M10, M12, M14
Биты 4-гранные	5/16"	8, 10
Адаптер для бит	5/16" на 1/2"	-
Адаптер для бит	1/4" на 1/4"	-
Ключи комбинированные	-	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21
Ключ рожковый	-	22x24
Отвертка шлицевая (SL)	-	5.5x125 мм
Отвертка крестовая (PH)	-	2x100, 3x150
Отвертка торкс («звездочка»)	-	T15x100, T20x100, T25x125;
Клещи переставные	1-9"	-
Пассатижи	1-6"	-
Длинногубцы	1-6"	-
Бокорезы	1-6"	-
Клипсодер	-	150
Стамеска	-	270
Нож	-	-
Молоток цельнометаллический 500 гр.	-	-



Рисунок 2.2 – Набор инструмента 144 предмета Арсенал

Пневмоинструмент

Пневматическая трещотка Калибр ПТ-13/70 00000034634

Пневматическая трещотка с набором головок от 26-38 мм, цена 1569 руб.
(рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Пневматическая трещотка Калибр ПТ-13/70 00000034634

Пневматическая трещотка Калибр ПТ-13/70 00000034634 сконструирована для быстрого закручивания болтов, винтов и гаек. Благодаря наличию функции реверса, с помощью данной модели можно также откручивать болты, гайки и винты. Рукоятка инструмента имеет ребристую поверхность - для лучшего удержания трещётки при работе.

2.8 Методы доработки стенда КС-03

В последнее время в ряде научно-исследовательских институтов, на автомобильных и авторемонтных заводах проводятся работы по автоматизации процессов стендовой приработки. Необходимым условием успешного применения автоматизации процессов стендовой приработки является общее повышение технологической дисциплины на ремонтном предприятии и в первую очередь - строгое соблюдение технических условий на сборку АКПП.

В основу автоматизации процессов приработки положены принципы программного управления. Оно может быть эффективно осуществлено только при максимальной идентичности технического состояния двигателей, поступающих на приработку.

Применяют два вида автоматизации процессов приработки: частичную и комплексную автоматизацию. В первом случае автоматизируют, как правило, только изменение скоростных режимов приработки, а изменение нагрузочных режимов осуществляет оператор. Подобного типа автомат (рисунок 2.4) крепят непосредственно верхнему фланцу прижимом 10. Синхронный электродвигатель 11 (тип СД-2, мощность 36 кВт при 3000 об/мин, напряжение 36 В) крепят к стойке 8, приваренной к плите 7. Питание электродвигателя от сети переменного тока осуществляется через розетку 9.

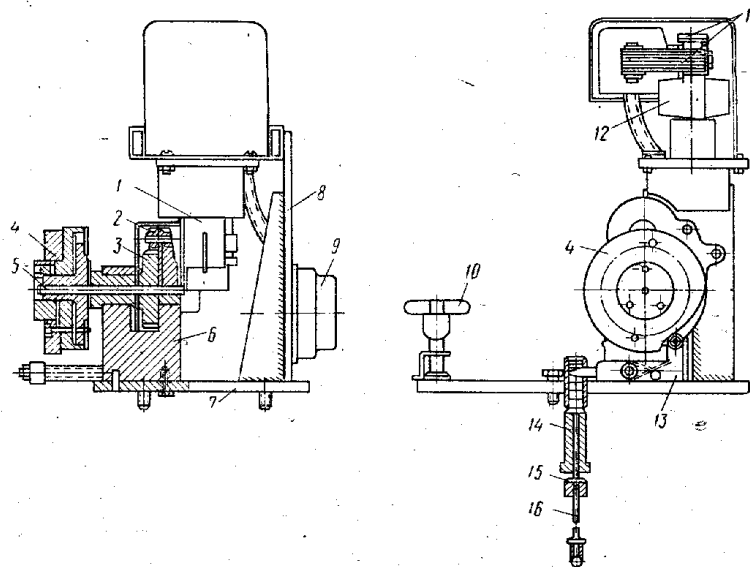


Рисунок 2.4 - Автомат для приработки АКПП

От электродвигателя через два редуктора 12 и 1 с общим передаточным числом 1 :75 000 и пару сменных шестерен 2 и 3 приводится во вращение вал 5, установленный в кронштейне 6. На консольной части вала закреплен копир 4, снабженный специальным устройством, предохраняющим его от вращения в обратном направлении. К копиру пружиной прижимается рычаг 13, передающий движение через тягу 14 и муфту 15 тяге. Приданием копиру соответствующего профиля обеспечивается должное изменение скоростного режима прирабатываемой коробки передач.

Применение в испытательных станциях СТО электро-тормозных стендов значительно облегчает осуществление комплексной автоматизации приработки. Это обуславливается тем, что изменение числа оборотов вала при приработке и нагрузке производят при помощи одного и того же регулирующего устройства — реостата. Следовательно, применив управление реостатом, обеспечивающее изменение его сопротивления по заранее установленной программе, можно автоматизировать как процесс приработки. В этом случае функции оператора будут ограничены только первоначальным пуском электродвигателя-тормоза, а также некоторыми операциями, связанными с переходом на разные режимы.

Используя стенды при автоматизации процессов приработки, ручной привод механизма погружения электродов-ножей водяного реостата заменяют электромеханическим.

Программирование режимов приработки может быть осуществлено различными способами. ГосНИТИ разработана схема автоматизации процесса приработки АКПП, при которой программирование скоростного режима при приработке, скоростного и нагрузочного режимов при осуществляют подбором соответствующего передаточного отношения в механизме привода, управляющего как изменением положения ножей-электродов водяного реостата. При дооборудовании электро-тормозного стенда для автоматической приработки АКПП, кроме установки электромеханического привода на водяном реостате, на пульте управления стенда устанавливают концевые

выключатели, управляющие пуском и остановкой электродвигателя-тормоза в зависимости от величины отклонения маятника весового механизма стенда.

На рисунке 2.5 приведена кинематическая схема установки для автоматической приработки, предложенная ГосНИТИ. Устройство состоит из электродвигателя 9 (120 Вт при 1400 об/мин), клиноременной шестиступенчатой передачи 10, планетарного редуктора 3 и червячной передачи 8. Электродвигатель привода включает оператор непосредственно после пуска основного электродвигателя-тормоза стенда, после чего с помощью тяги 13 включает кулачковую муфту 11, при этом каретка зубчатой передачи 4 находится в таком положении, что ведущий вал червячной передачи не вращается. Это положение соответствует началу приработки.

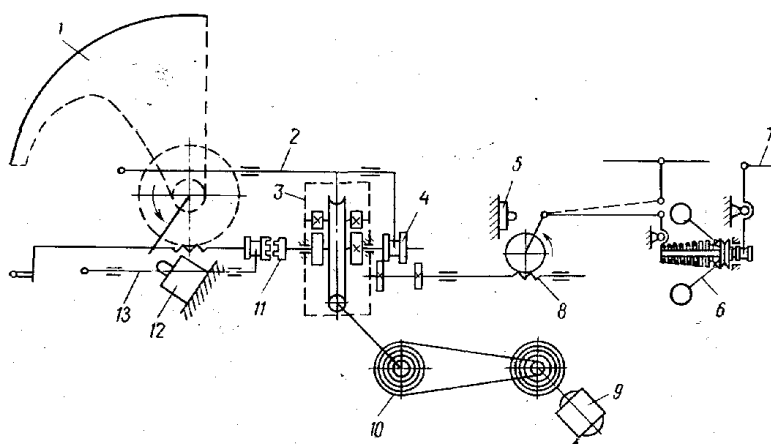


Рисунок 2.5 - Кинематическая схема установки для автоматической приработки

Приводное устройство позволяет погружать электроды 1 реостата в жидкость с заданной скоростью, чем достигается изменение числа оборотов вала при приработке. Наличие шестиступенчатой ременной передачи позволяет изменять продолжительность приработки в соответствии с техническими условиями на приработку той или иной модели прирабатываемого АКПП. Выключение электродвигателя приводного устройства по окончании приработки производится автоматически при помощи конечного выключателя 12, установленного на пульте управления стенда, когда крутящий момент достигнет заданной величины. Одновременно с остановкой электродвигателя приводного устройства загорается сигнальная лампа.

При переходе на испытание оператор предварительно выключает зубчатую муфту и включает червячную передачу, перемещая зубчатую каретку при помощи тяги 2, после чего включает электродвигатель приводного устройства.

Конечный выключатель 5, установленный на пульте управления стенда, предназначен для остановки электродвигателя-тормоза стенда по окончании испытания. При этом автоматически происходит остановка прирабатываемого АКПП, выключение электродвигателя-тормоза стенда и электродвигателя приводного устройства водяного реостата.

Изменением положений выключающих упоров, установленных на весовом механизме-стенде, можно отрегулировать величины максимальных крутящего и тормозного моментов в соответствии с требованиями технических условий для приработки и испытания различных моделей.

Более совершенным является способ программирования автоматизации приработки КПП, осуществляемый с помощью электрических приборов. При этом способе программирование по времени может осуществляться с помощью командного электропневматического прибора типа КЭП-12У или электронного реле времени.

Приборы КЭП-12У— «командные приборы» предназначены для регулирования по времени, последовательности и продолжительности различных операций в технологических и иных процессах по заданному графику посредством быстродействующего включения или выключения электрических цепей.

Прибор (рисунок 2.6) включается тумблером Т, при этом загорается сигнальная лампочка Л.

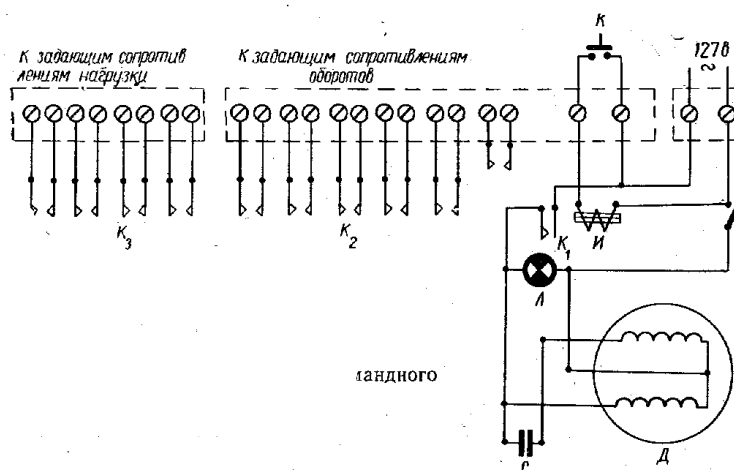


Рисунок 2.6 - Прибор КЭП-12У

Возможен также дистанционный пуск прибора с помощью кнопки К, замыкающей цепь соленоида И, воздействующего на контакты пуска К. Синхронный двигатель Д, в электрическую цепь которого включен конденсатор С, осуществляет привод распределительного вала через редуктор с постоянным передаточным числом, храповой расцепляющий механизм и коробку передач.

На распределительном валу имеются кулачки, воздействующие на путевые выключатели, и электрические контакты К₂ и К₃. При замыкании или размыкании контактов производится соответственно включение или выключение задающих устройств (сопротивлений) для регулирования числа оборотов и нагрузки прирабатываемого АКПП. Число рабочих цепей, т. е. число последовательно задаваемых циклов, равно 12. Продолжительность циклов может регулироваться в пределах от 3 мин до 18 ч.

С приборами КЭП-12У поставляется специальная таблица, в которой указаны положения подвижной шестерни коробки передач и деления шкалы прибора, соответствующие выбираемому для данных конкретных условий времени цикла. Основными недостатками прибора КЭП-12У является

трудность настройки при приработке АКПП различных моделей, не плавное, а ступенчатое изменение продолжительности циклов.

На рисунке 2.7. приведена принципиальная схема электронного реле времени с газоразрядным прибором. В блок питания реле входят понижающий трансформатор 7 мощностью 50 Вт и селеновые выпрямители BC_1 и BC_2 . Стабильность работы реле времени сильно зависит от изменения питающего напряжения.

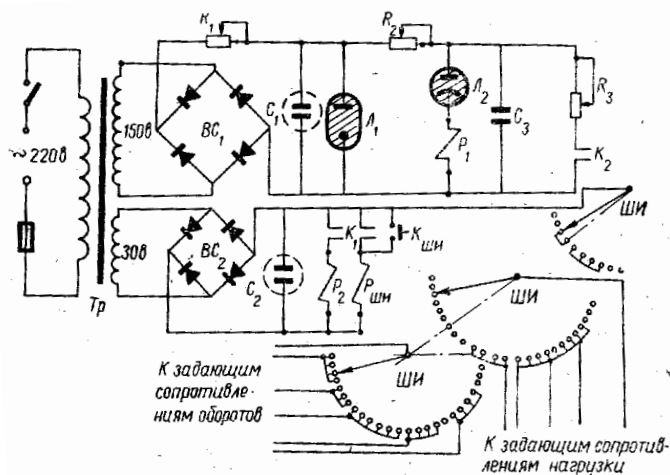


Рисунок 2.7 - Схема электронного реле времени

В приведенной схеме стабилизация напряжения обеспечивается за счет электролитического конденсатора C_1 и стабилитрона L_1 . Число последовательных циклов и суммарная продолжительность всех циклов зависят от типа применяемого электромеханического устройства — шагового искателя ШИ.

Время выдержки одного цикла зависит от параметров схемы релаксационного генератора: газоразрядного прибора — неоновой лампы L_3 величин сопротивления R_1 и емкости конденсатора C_3 . Работа реле времени основана на принципе заряда и разряда конденсатора C_3 . Конденсатор C_3 заряжается через сопротивление R_2 . Когда напряжение на обкладках конденсатора достигает 100 В лампа L_3 загорается и по ней проходит ток, что вызывает разряд конденсатора. При прохождении тока через лампу срабатывает поляризованное реле P_1 , которое контактами K_1 замыкает цепь промежуточного реле P_2 , последнее срабатывает и контакты K_2 включают установленное параллельно конденсатору C_3 сопротивление R_3 , ускоряя его разряд.

Когда напряжение на обкладках конденсатора уменьшится и достигнет потенциала погасания лампы, разряд конденсатора прекращается. Процесс разряда и заряда конденсатора периодически повторяется. Время заряда конденсатора до срабатывания реле и есть время выдержки реле времени.

Для увеличения количества последовательных циклов и суммарной продолжительности отдельных циклов в схему введен электромагнитный

шаговый искатель Р_{ШИ}, который срабатывает при каждом: зажигании неоновой лампы и замыкании контактов К₂

Шаговый искатель позволяет изменять продолжительность цикла путем последовательного соединения нескольких его контактов. С помощью контактов шаговых искателей Р_{ШИ} производится включение и выключение задающих сопротивлений, регулирующих скоростные и нагрузочные режимы прирабатываемого АКПП. Включение электромагнитного шагового искателя в схему электронного реле времени производится пусковой кнопкой К_{шн}.

На рисунке 2.8 приведена принципиальная схема устройства для программирования и регулирования числа оборотов коробки передач. Регулирование числа оборотов на стадии приработки, производится изменением погружения электродов-ножей реостата стенда с помощью электромеханического привода, состоящего из электродвигателя (мощность 120 Вт при 1400 об/мин) клиноременной передачи и червячного редуктора, вал которого соединен зубчатой муфтой с червячным валом реостата.

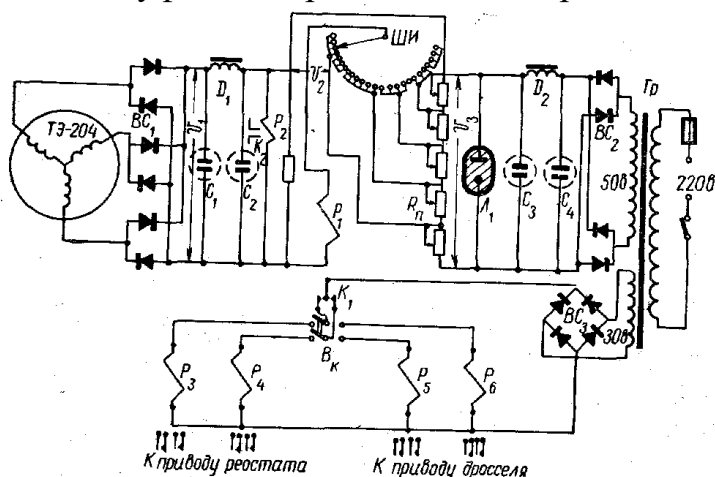


Рисунок 2.8 - Схема устройства для программирования и регулирования оборотов

Передаточное отношение приводного устройства (клиноременной и червячной передач) принимают 110—120 из расчета, что время полного поднятия или опускания электродов реостата должно быть в пределах 1 мин.

На стадии испытания изменение числа оборотов осуществляют блоком управления АКПП. Механизм привода состоит из электродвигателя постоянного тока типа МГМ и специального малогабаритного редуктора с передаточным числом $i=3$. Для перехода с приработки на испытание и наоборот в схеме предусмотрена установка переключателя В_к контакты которого соединены с реле Р₃ и Р₂, управляющими приводом реостата и реле Р_а и Р_е, управляющими приводом дросселя карбюратора. Программирование скоростного режима приработки осуществляют включением в схему шагового искателя ШИ.

В описываемом устройстве имеется два источника питания: тахогенератор ТЭ-204 и понижающий трансформатор Т_р мощностью 25 Вт.

Напряжение тахогенератора V_1 пропорционально числу оборотов коленчатого вала прирабатываемого двигателя и изменяется от 6 в при 600 об/мин до 32 в при 2000 об/мин. Ток от обоих источников питания выпрямляется при помощи селеновых выпрямителей BC_1 , BC_2 и BC_3 . Выпрямители имеют сглаживающие фильтры, состоящие из электролитических конденсаторов C_1 ; C_2 ; C_3 и C_4 и дросселей D_1 и D_3 .

Для стабилизации выпрямленного напряжения понижающего трансформатора V_3 в схеме установлен стабилитрон L_1 . Обмотка поляризованного реле P_1 подсоединена одним концом к тахогенератору, а другим концом к шаговому искателю и через него к проволочному потенциометру R_{Π} и понижающему трансформатору. Изменяя сопротивление потенциометра, можно регулировать величину задающего напряжения V_d .

Изменение задающего напряжения в процессе приработки осуществляется шаговым искателем ШИ реле времени по требуемой программе. При равенстве напряжений тахогенератора V_1 и задающего V_3 обмотка реле обесточена и ее контакты K_1 находятся в нейтральном положении. При этом вал прирабатываемого КПП вращается с определенным числом оборотов, пропорциональным заданному напряжению V_3 .

При увеличении числа оборотов возрастет напряжение тахогенератора и превысит заданное, что вызовет срабатывание реле P_1 контакты которого K_1 замкнутся и при положении переключателя V_k , «приработка» включится реле P_3 , управляющее приводом реостата. Электродвигатель привода будет поднимать электроды-ножи реостата до тех пор, пока напряжения V_1 и V_3 не сравняются и контакты K_1 не разомкнутся. В том случае, если обороты вала прирабатываемого двигателя будут уменьшаться и задающее напряжение V_3 будет больше напряжения V_1 тахогенератора, ток через обмотку поляризованного реле P_1 потечет в обратном направлении и замкнется другая пара контактов K_1 . При замыкании этой пары контактов включится реле P_4 и электродвигатель привода будет опускать электроды-ножи реостата до выравнивания напряжений V_1 и V_3 , т. е. до достижения заданных оборотов.

Таким образом, поддерживается постоянство оборотов входного вала АКПП на определенном скоростном этапе приработки.

По истечении времени заданного этапа шаговый искатель реле времени включит новую секцию потенциометра и изменит задающее напряжение V_3 , а, следовательно, и число оборотов вала прирабатываемого двигателя. Аналогично будет происходить регулирование числа оборотов и при горячей приработке. Настройка прибора на нужную программу осуществляется при помощи ручек потенциометра R_{Π} . Включенное в схему прибора реле P_3 обеспечивает остановку двигателя, если в процессе приработки число оборотов превысит предельно допустимое.

Описанное устройство регулирования оборотов обеспечивает поддержание заданных оборотов по ступеням с точностью ± 30 об/мин. Число ступеней может быть до 50, продолжительность каждой ступени по времени может устанавливаться с точностью $\pm 3\%$.

На рисунке 2.9. приведена принципиальная схема устройства для

программирования и регулирования нагрузки прирабатываемого КПП. Регулируют нагрузку на стадии горячей приработки изменением положения электродов-ножей реостата стенда при помощи ранее описанного электромеханического привода. Пуск, остановка и изменение направления вращения вала электродвигателя привода реостата Э производят замыканием-размыканием контактов K_2 и K_3 , реле P_2 и P_3 .

Обмотки реле P_2 и P_3 находятся под током, когда контакты K_1 поляризованного реле P_1 замкнуты. Реле P_1 включено в плечи электрического моста, состоящего из постоянных сопротивлений R_1 и R_2 , переменного сопротивления R_3 и сопротивления R_{Π} состоящего из набора потенциометров.

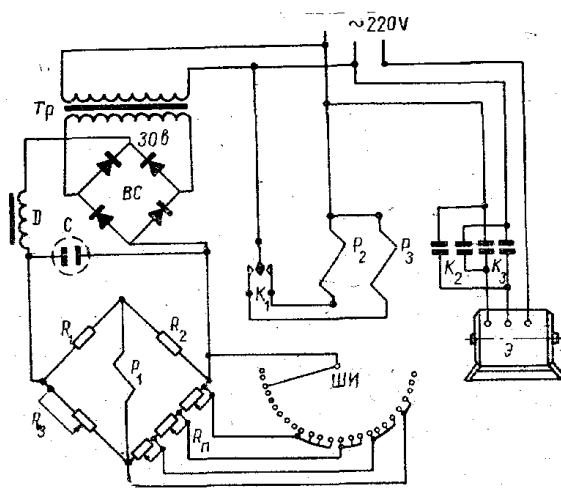


Рисунок 2.9 - Схема электрического устройства для программирования и регулирования нагрузки

Электрический мост питается током через понижающий трансформатор T_p и селеновый выпрямитель BC . Для сглаживания пульсации установлены дроссель низкой частоты D и электролитический конденсатор C . Сопротивление R_3 жестко связано с осью шестерни весового механизма стенда таким образом, что величина сопротивления меняется в зависимости от угла отклонения маятника весового механизма. Сопротивление R_{Π} включено в цепь моста при помощи контактов шагового искателя ШИ или контактов электрического командного прибора КЭП-12У.

Программирование заданной нагрузки производится с помощью реле времени или прибора КЭП-12У. При разбалансировке моста сопротивлением R_{Π} пойдет ток по обмотке реле P_1 и замкнутся его контакты K_1 при этом подключится к сети реле P_3 . При замыкании контактов K_3 реле P_3 будет включен электродвигатель привода реостата стенда, электроды-ножи будут опускаться, и соответственно увеличится нагрузка, создаваемая электрическим тормозом. Опускание электродов-ножей будет происходить до тех пор, пока сопротивление R_3 , величина которого меняется в зависимости от отклонения маятника весового механизма компенсирует разбалансировку моста.

В случае повышения нагрузки, создаваемой тормозом выше заданной, произойдет разбалансировка моста сопротивлением R_3 , но при этом ток по

обмотке реле P_1 пойдет в обратном направлении, в результате чего замкнется, другая пара контактов K_1 , которая включит реле P_3 . При замыкании контактов K_3 реле P_3 изменится направление вращения электродвигателя привода реостата. Электроды-ножи будут подниматься до тех пор, пока нагрузка, создаваемая тормозом, не снизится до заданной. Таким образом обеспечивается программирование и поддержание постоянства нагрузки на каждой ступени.

2.9 Техническое предложение для СТО «Тойота-Club»

По проведенным исследованиям по поиску оборудования в интернет - портале, бакалаврской работой предлагается установить оборудование на участке по ремонту АКПП СТО «Toyota-club Абакан» согласно таблице 2.12, 2.13 и пункта 2.7 настоящей записки.

Таблица 2.12 – Ведомость предлагаемого технологического оборудования

Наименование	Тип, модель / мощность, кВт.	Габаритные размеры в плане, мм.	Кол-во, шт.	Площадь, кв.м.	Общая стоимость, руб.
Двухстоечный подъемник	М-4ТА /2,5	-	1	-	115900
Стойка гидравлическая I	KRWTJ5	500x500	1	0,25	7952
Стенд для обкатки АКПП	КС-03/30	3000x1000	1	3,0	454500
Итого			3	3,25	578352

3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТА

3.1 Расчет экономической эффективности СТО «Тойота-Club»

Расчет капитальных вложений на реконструкцию участка

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового оборудования и документации, строительные работы по возводимым зданиям и сооружениям.

Сумма капитальных вложений

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стп} - K_{исп}, \quad (3.1)$$

где $C_{стп}$ – стоимость строительных работ (на участке не проводятся), $C_{стп} = 0$ руб.

$C_{об}$ - стоимость приобретаемого оборудования в таблице 2.12;

$C_{дм}$ - затраты на демонтаж-монтаж оборудования, принимается в размере 8% от стоимости оборудования;

$C_{тр}$ - затраты на транспортировку оборудования, принимается в размере 5% от стоимости оборудования;

$K_{исп}$ - не амортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию.

Стоимость на монтаж оборудования принимается в размере 8% от стоимости оборудования

$$C_M = 578352 \cdot 8\% = 46268 \text{ руб.}$$

Стоимость на транспортировку оборудования принимаем в размере 5% от стоимости оборудования

$$C_T = 578352 \cdot 5\% = 28918 \text{ руб.}$$

Сумма капитальных вложений

$$K = 578352 + 46268 + 28918 = 653538 \text{ руб.}$$

Смета затрат на производство работ

В фонд заработной платы основных производственных рабочих включаются фонды основной и дополнительной заработной платы. Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически

отработанное время. В его состав входит: оплата по тарифным ставкам, премии.

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы рассчитывается по формуле

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot K_p \cdot T \cdot K_{\text{нд}}, \quad (3.2)$$

где $C_{\text{час}}$ - часовая тарифная ставка, $C_{\text{час}} = 55,0$ руб./час.

K_p - районный коэффициент, $K_p = 60\%$;

T - годовой объем работ по результатам технологического расчета, $T = 1846$ чел.·час. (таблица 2.1);

$K_{\text{нд}}$ - коэффициент, учитывающий премии и доплаты, $K_{\text{нд}} = 40\%$.

$$Z_o = 55 \cdot 1,6 \cdot 1846 \cdot 1,4 = 227427 \text{ руб.}$$

Определение дополнительного фонда заработной платы

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{полн}} \cdot \% \Phi ЗП_{\text{доп}}}{100}, \quad (3.3)$$

где $\% \Phi ЗП_{\text{доп}}$ - дополнительный фонд заработной платы, в %.

$$\% \Phi ЗП_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{отп}} \cdot 100\%}{D_{\text{кал}} - D_{\text{вых.пр}} - D_{\text{отп}}} + 1\%, \quad (3.4)$$

где $D_{\text{отп}}$ - дни отпуска, $D_{\text{отп}} = 37$ дн;

$D_{\text{кал}}$ - календарные дни, $D_{\text{кал}} = 365$ дн;

$D_{\text{вых.пр}}$ - выходные и праздничные дни, $D_{\text{вых.пр}} = 61$ дн.

$$\% \Phi ЗП_{\text{доп}} = \frac{37 \cdot 100}{365 - 61 - 37} + 1 = 14,86\%,$$

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = \frac{227427 \cdot 14,86}{100} = 33790 \text{ руб.}$$

Определение общего фонда заработной платы

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = \Phi ЗП_{\text{полн}} + \Phi ЗП_{\text{доп}}, \quad (3.5)$$

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = 227427 + 33790 = 261218 \text{ руб.}$$

Определение отчислений на единый социальный налог

$$COЦ_{нал} = \frac{\PhiЗП_{общ} \cdot 30}{100}, \quad (3.6)$$

где 30% – процент отчисления социального налога.

$$COЦ_{нал} = \frac{261218 \cdot 30}{100} = 78365 \text{ руб.}$$

Определение средней заработной платы

$$ЗП_{ср} = \frac{\PhiЗП_{общ}}{P_{шт} \cdot 12}, \quad (3.7)$$

где $P_{шт} = 1чел$ – по результатам технологического расчета (таблица 2.3).

$$ЗП_{ср} = \frac{261218}{1 \cdot 12} = 21768 \text{ руб.}$$

Материалы для автомобилей индивидуального пользования закупаются владельцами, поэтому эта статья расходов не учитывается.

3.2 Расчет цеховых расходов на СТО «Тойота-Club»

Для определения амортизации производственного здания определяют стоимость помещений занимаемого подразделением

$$C_{зд} = K_{уд} \cdot V_{зд}, \quad (3.8)$$

где $K_{уд}$ - стоимость 1м³ производственного здания, руб. – 14000 руб. (по данным предприятия);

$V_{зд}$ - объем участка, м³.

$$V_{зд} = 45 \cdot 4,2 = 189 \text{ м}^3,$$

$$C_{зд} = 14000 \cdot 189 = 2646000 \text{ руб.}$$

$$A_{зд} = \frac{C_{зд} \cdot \%H_{ам}^{зд}}{100}, \quad (3.9)$$

где $\%H_{ам}^{зд}$ - норма амортизационных отчислений в %; $\%H_{ам}^{зд} = 3,5$.

$$A_{30} = \frac{2646000 \cdot 35}{100} = 92610 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт здания

$$TP_{30} = \frac{C_{30} \cdot H_{ам}^{30}}{100\%}, \quad (3.10)$$

где $H_{ам}^{30}$ - норма затрат на текущий ремонт здания в % $H_{ам}^{30}=2$.

$$TP_{30} = \frac{2646000 \cdot 20}{100\%} = 52920 \text{ руб.}$$

Годовой расход электроэнергии на освещение

$$Q_{э.ос} = \frac{25 \cdot F_{уч} \cdot T_{ос}}{1000}, \quad (3.11)$$

где 25 – расход электроэнергии на 1 м², Вт;

$T_{ос}$ - число часов использования осветительной нагрузки в год, $T_{ос}=800$ час;

$F_{уч}$ - площадь участка – 45 м².

$$Q_{э.ос} = \frac{25 \cdot 45 \cdot 800}{1000} = 900 \text{ кВт.}$$

Годовой расход силовой электроэнергии

$$Q_{зс} = \frac{\sum P_y \cdot \Phi_{об} \cdot K_3 \cdot K_c}{K_{nc} \cdot \eta}, \quad (3.12)$$

где $\sum P_y$ - суммарная установленная мощность оборудования, кВт (таблица 3.1);

$\Phi_{об}$ - действительный годовой фонд рабочего времени, $\Phi_{об}=2024$ час;

K_3 - коэффициент загрузки оборудования; $K_3=0,75$;

K_c - коэффициент спроса; $K_c=0,3$;

K_{nc} - коэффициент, учитывающий потери в сети; $K_{nc}=0,95$;

η - коэффициент, учитывающий потери в двигатели; $\eta=0,9$.

Таблица 3.1 – Потребители электроэнергии и мощности двигателей

Наименование потребителей	Мощность, кВт
Двухстоечный подъемник М-4ТА	2,5
Стенд для обкатки АКПП КС-03	30,0
Итого	32,5

$$Q_{эс} = \frac{32,5 \cdot 2024 \cdot 0,75 \cdot 0,3}{0,9 \cdot 0,95} = 17311 \text{ кВт.}$$

$$C_э = C_{\text{квт.ч}} (Q_{э.ос} + Q_{эс}), \quad (3.13)$$

где $C_{\text{квт.ч}}$ - цена за 1 кв.ч. $C_{\text{квт.ч}}=5,2$ руб.

$$C_э = 5,2 \cdot (900 + 17311) = 94695 \text{ руб.}$$

Затраты на воду

$$Q_{вб} = \frac{(40 \cdot P_{яв} + 1,5 \cdot F_{уч}) \cdot 1,2 \cdot D_p}{1000}, \quad (3.14)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий расход воды на прочие нужды;

$P_{яв} = 1$ чел. – по результатам технологического расчета (таблица 2.3).

$$Q_{вб} = \frac{(40 \cdot 1 + 1,5 \cdot 189) \cdot 1,2 \cdot 305}{1000} = 39 \text{ м}^3,$$

$$C_в = C_в \cdot Q_{вб}; \quad (3.15)$$

где $C_в$ - цена воды с учетом отвода в канализацию; $C_в=57$ руб.м³.

$$C_в = 57 \cdot 39 = 2223 \text{ руб.}$$

Затраты на отопление

$$C_{от} = C_{г.кал} \cdot Q_{от}, \quad (3.16)$$

где $C_{г.кал}$ - цена за 1 Гкал, $C_{г.кал}=1400$ руб.

$Q_{от}$ - тепловая энергия, Гкал.

$$Q_{от} = \frac{35 \cdot V_{зд} \cdot D_{от} \cdot 24}{1000000}, \quad (3.17)$$

где 35 – нормативная потребность тепла на 1м³ за один час, Гкал;

24 – часы в сутках;

$D_{от}$ - отопительный период в днях, $D_{от} = 220$ дн.

$$Q_{от} = \frac{35 \cdot 189 \cdot 220 \cdot 24}{1000000} = 37 \text{ Гкал},$$

$$C_{от} = 1400 \cdot 37 = 51800 \text{ руб.}$$

Затраты по охране труда и технике безопасности на данном СТО составляют 1050 руб. в месяц

$$C_{охр} = C_{охр.м} \cdot 12, \quad (3.18)$$

$$C_{охр} = 1050 \cdot 12 = 12600 \text{ руб.}$$

Амортизация оборудования

$$A_{об} = \frac{C_{об} \cdot \%H_{ам.об.}}{100}, \quad (3.19)$$

где $H_{ам.об.}$ - норма амортизации оборудования; $H_{ам.об.} = 12\%$;

$C_{об.}$ - балансовая стоимость оборудования (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Балансовая стоимость основного оборудования

Оборудование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Стоимость, руб. (с установкой и транспортировкой)
Двухстоечный подъемник	М-4ТА	1	115900	130967
Стойка гидравлическая I	KRWTJ5	1	7952	8986
Стенд для обкатки АКПП	КС-03	1	454500	513585
Итого:		3	578352	653538

$$A_{об} = \frac{653538 \cdot 12}{100} = 78425 \text{ руб.}$$

Текущий ремонт оборудования, руб.:

$$T.P_{об} = \frac{C_{об} \cdot \%TP}{100}, \quad (3.20)$$

где $\%TP$ – процент отчислений на текущий ремонт оборудования, $\%TP = 3$.

$$T.P_{об} = \frac{653538 \cdot 3}{100} = 19606 \text{ руб.}$$

Расходы на возмещение малоценного инвентаря и хозяйственных принадлежностей, руб.:

$$P_{с} = \sum C_{инв}. \quad (3.21)$$

Таблица 3.3 – Перечень малоценного инвентаря и хозяйственных принадлежностей

Наименование	Количество, <i>шт.</i>	% износа	Первоначальная стоимость, <i>руб.</i>	Σ износа, <i>руб.</i>
Набор инструмента автослесаря	1	10	12950	1295
Пневматическая трещотка Калибр ПТ-13/70	1	10	1569	160
Итого		10	14519	1455

Определение суммы накладных расходов по участку. Прочие расходы определяются как 2% от всех затрат.

Таблица 3.4 – Смета накладных расходов

Статьи затрат	Сумма затрат, <i>руб.</i>
1. Общая сумма затрат на электроэнергию	94697
2. Затраты на водоснабжение	2223
3. Затраты на отопление	51800
4. Текущий ремонт оборудования	19606
5. Текущий ремонт здания	18900
6. Амортизация оборудования	78425
7. Амортизация здания	92610
8. Затраты на охрану труда и технику безопасности	12600
9. Расходы на возмещение малоценного инвентаря и хоз. принадлежностей	1455
Всего расходов	372316
Прочие расходы (2% от 1-9)	7446
Итого	379762

3.3 Основные показатели экономической эффективности СТО «Тойота-Club»

Таблица 3.5 – Калькуляция себестоимости и расчет тарифов работ (услуг) на участке

Показатели	Сумма, рублей
Основные расходы	339590
Накладные расходы	406336
Итого полная себестоимость	745926
Трудовые затраты цеха, чел.час	1846
Себестоимость чел.часа работ, руб/чел.час	404
Рентабельность, %	35
Тариф за чел.час работ (услуг), рублей	545,40

При реконструкции СТО, к числу основных относится, годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Выручка от продаж (без НДС)

$$Выручка = Тариф_{уч} \cdot T_{уч}, \quad (3.22)$$

где $T_{уч}$ – трудоемкость участка;

$Тариф_{уч}$ – тариф на услуги руб./чел.·час.

$$Выручка = 545,40 \cdot 1846 = 1006808 \text{ руб.}$$

Прибыль от продаж

$$P_{пр} = Выручка - P_{сб}, \quad (3.23)$$

где $P_{сб}$ – полная себестоимость работ участка, $P_{сб}=745926$ руб. (таблица 3.5);

$$P_{пр} = 1006808 - 745926 = 260882 \text{ руб.}$$

Налог на добавленную стоимость

$$НДС = P_{пр} \cdot 20\%, \quad (3.24)$$

где 20 – процент налога на добавленную стоимость.

$$НДС = 260882 \cdot 20\% = 52176 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль

$$P_{ч} = P_{пр} - НДС, \quad (3.25)$$

$$P_{ч} = 260882 - 52176 = 208706 \text{ руб.}$$

Для приобретения специального оборудования необходимы финансовые ресурсы или капитальные вложения. Потребность в них возникает в первый год. Оценка эффективности проекта показывает, насколько капитальные вложения используются эффективно.

Таблица 3.6 – Расчет экономической эффективности

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	208,706	208,706	208,706	208,706
Амортизация, тыс. руб.	78,425	78,425	78,425	78,425
Эффект, достигаемый на каждом шаге	287,131	287,131	287,131	287,131
Капитальные вложения, тыс. руб.	653,538			
Ставка дисконта	0,1	0,1	0,1	0,1
Коэффициент дисконтирования	1,9487171	1,771561	1,61051	1,4641
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	147,34	162,08	178,29	196,11
Чистый приведенный эффект, тыс. руб.	-653,538	-506,198	-344,118	165,828
Чистая текущая стоимость	-506,198	-344,118	-165,828	30,282
Срок окупаемости дисконтированный, мес.	36			

Срок окупаемости проекта составляет 3,0 года. Проект эффективен.

В ходе технико-экономической оценки модернизации СТО «Тойота-Club» получены следующие результаты: планируется получить экономический эффект 287,131 тыс.руб., срок окупаемости капитальных вложений составит 3 года.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ производственных участков СТО «Тойота-Club»

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

Для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами валовый выброс i -го вещества

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (4.1)$$

где m_{Lik} - пробеговый выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, $г/км$ [10.табл. 2.1 ÷ 2.18];

m_{npik} - удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, $г/мин.$ [10.табл. 2.1 ÷ 2.18];

S_T - расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, $км$;

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

t_{np} - время прогрева, $t_{np} = 1,5 \text{ мин.}$

Максимально разовый выброс i -го вещества

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lir} \cdot S_T + 0,5m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N'_{Tk}}{3600}, \quad (4.2)$$

где N'_{Tk} - наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на тупиковых постах в течение часа;

S_n - расстояние от въездных ворот помещения зоны ТО и ТР до выездных ворот, $км$.

Результаты расчетов в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Расчет выброса CO, CH, NO_x, SO₂ и Pb зоне ТО и ТР

Показатель	Особо малый	Малый	Средний
Объем двигателя, л	1,5	1,8	2,5
Тип топлива	бензин	бензин	бензин
Дни работы в году	305	305	305
Количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей n_k ;	150	150	150
Удельный выброс веществ при прогреве двигателя автомобиля, m_{npik} $г/мин.$			
CO	4,0	4,0	5,0
CH	0,38	0,38	0,65
NO _x	0,03	0,03	0,05
SO ₂	0,01	0,01	0,013
Pb	0,006	0,006	0,007

Окончание таблицы 4.1

Показатель	Особо малый	Малый	Средний
Пробеговый выброс веществ, автомобилем при движении со скоростью 10-20 км/час, m_{Lik} г/км.			
CO	15,8	15,8	17,0
CH	1,6	1,6	1,7
NO _x	0,28	0,28	0,4
SO ₂	0,06	0,06	0,1
Pb	0,028	0,028	0,0
Время прогрева двигателя t_{np} , мин.	1,5	1,5	1,5
Расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР S_7 , км,	0,04	0,04	0,04
Валовый выброс веществ автомобилями M_j^i , т/год.			
CO	0,0097	0,0122	0,0194
CH	0,0009	0,0012	0,0024
NO _x	0,00009	0,00011	0,00023
SO ₂	0,00003	0,00003	0,00006
Pb	0,00015	0,00018	0,00229
Суммарный валовый выброс, т/год	0,011	0,014	0,022
Итого для парка	0,047		
Наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на постах в течение часа. $N_{Тк}^i$	2,22	2,80	3,70
Максимально разовый выброс веществ G_{pi} , г/сек.	0,0025	0,0031	0,0052
Итого для СТО	0,0108		

Контроль токсичности отработавших газов автомобилей

Автомобили с бензиновыми двигателями

Валовый выброс CO, CH, NO_x, SO₂ и Pb при контроле токсичности отработавших газов

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{uc1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{uc2}) \cdot 10^{-6}, \quad (4.3)$$

где n_k - количество проверок данного типа автомобилей в год;

m_{npik} - удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для теплого периода года, г/мин. [10.табл. 2.1 ÷ 2.18];

m_{xxik} - удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля k -й группы, г/мин [10.табл. 2.1 ÷ 2.18];

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

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

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

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

Максимально разовый выброс i -го вещества определяется по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{uc1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{uc2}) N'_k}{3600}, \quad (4.4)$$

где N'_k - наибольшее количество автомобилей, проверяемое в течение часа на посту.

Расчёт G_i производится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по i -му компоненту.

Результаты расчетов в табл.4.2.

Таблица 4.2 – Расчет выброса CO, CH, NO_x, SO₂ и Pb при контроле токсичности отработавших газов

Показатель	Особо малый	Малый	Средний
Тип топлива	бензин	бензин	бензин
Количество проверок данного типа автомобилей в год n_k ,	150	150	150
Время прогрева автомобиля на посту контроля t_{np} , мин	1,5	1,5	1,5
Среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке t_{uc1} мин.	3	3	3
Среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода t_{uc2}	1,5	1,5	1,5
Удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для тёплого периода года m_{npik} , г/мин.			
CO	4	4	5
CH	0,38	0,38	0,65
NO _x	0,03	0,03	0,05
SO ₂	0,01	0,01	0,013
Pb	0,006	0,006	0,007
Удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля k -й группы m_{xxik} , г/мин.			
CO	3,5	3,5	4,5
CH	0,3	0,3	0,4
NO _x	0,03	0,03	0,05
SO ₂	0,01	0,01	0,012
Pb	0,006	0,006	0,007
Валовый выброс M_i^k т/год.			
CO	0,0030	0,0035	0,0076
CH	0,0003	0,0003	0,0007
NO _x	0,0000251	0,0000289	0,0000828
SO ₂	0,0000084	0,0000096	0,0000202
Pb	0,0000050	0,0000058	0,0000116
Наибольшее количество автомобилей, проверяемое в течение часа на посту. N'_k	5	6	10
Максимально разовый выброс загрязняющих веществ G_i , г/с.			

Окончание таблицы 4.2

Показатель	Особо малый	Малый	Средний
CO	0,0359	0,0435	0,0918
CH	0,0036	0,0037	0,0085
NO _x	0,0003	0,0004	0,0010
SO ₂	0,00010	0,00012	0,00024
Pb	0,00006	0,00007	0,00014
Суммарный разовый выброс, <i>т/год</i> .	0,0400	0,0478	0,1017

4.2 Расчет норм образования твердых отходов по СТО «Тойота-Club»

Ветошь промасленная

Количество промасленной ветоши

$$M = m / (1 - k), \quad (4.5)$$

где m - количество сухой ветоши, израсходованное за год, т/год;

k - содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$.

За год в зоне ТО и ТР используется 100 кг сухой ветоши.

Результаты расчетов в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Нормативное количество ветоши промасленной составит:

Количество сухой ветоши, <i>кг/год (m)</i> .	Содержание масла в промасленной ветоши, <i>k</i> .	Количество промасленной ветоши, <i>кг/год (M)</i> .
100	0,05	105

Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле:

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (4.6)$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт.;

q_i - норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км ;

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год;

n_i - норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л,

- норма расхода моторного масла для карбюраторного двигателя $n_{\text{МК}} = 2,4$ л/100 л,

- норма расхода трансмиссионного масла для карбюраторного двигателя $n_{\text{ТК}} = 0,3$ л/100 л;

H - норма сбора отработанных нефтепродуктов, доли от 1; $H = 0,13$

ρ - плотность отработанного масла, кг/л, $\rho = 0,9$ кг/л.

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Группа	Кол-во автомашин N_i	Норма расхода топлива, л/100 км. (q_i)	Среднегодовой пробег (L_i), тыс. км.	Тип двигателя	Количество отработан. масла, т/год. (M)	
					моторное	трансмиссионное
Особо малый класс	150	8	12,0	бензин	0,8	0,1
Малый класс	150	10	15,0	бензин	1,7	0,2
Средний класс	150	12	16,0	бензин	2,2	0,3
Итого:					4,7	0,6

Нормативное количество отработанного моторного масла составит 4,7 т/год, отработанного трансмиссионного масла – 0,6 т/год.

Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot m_i \cdot n_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (4.7)$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт. [1];

n_i - количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, шт.;

m_i - вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг;

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км/ год;

L_{ni} - норма пробега ПС i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

Группа	Кол-во автомашин N_i	Вес воздушн. фильтра (m_i), кг.	Вес топлив. фильтра (m_i), кг.	Вес маслян. фильтра (m_i), кг.	Среднегодовой пробег (L_i), тыс. км.	Вес отработ. возд. фильтров (M), кг*	Вес отработ. топливн. фильтров (M), кг**	Вес отработ. масл. фильтров (M), кг**
Особо мал. класс	150	0,25	0,1	0,35	12,0	45,0	36,0	126,0
Мал. класс	150	0,25	0,1	0,35	15,0	75,0	60,0	210,0
Сред. класс	150	0,35	0,1	0,35	16,0	112,0	64,0	224,0
Итого, кг/год:						232,0	160,0	560,0
Итого, т/год:						0,232	0,160	0,560
Всего по СТО, т/год:						0,952		

* замена воздушных фильтров производится через 20 тыс. км пробега или 200 мт * час;

** замена масляных и топливных фильтров производится через 10 тыс. км пробега или 100 мт • час.

Нормативное количество отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами составит 0,952 т/год.

Отработанные накладки тормозных колодок

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок

$$M = \sum \frac{N_i \cdot m_i \cdot n_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3} \quad (4.8)$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт.;

n_i - количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки, шт.;

m_i - вес одной накладки тормозной колодки на автомашине i -й марки, кг;

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год;

L_{ni} - норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок, тыс. км.

Норма пробега подвижного состава до замены накладок тормозных колодок составляет для легковых и грузовых автомобилей 10 тыс. км

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 4.6

Таблица 4.6 – Отработанные накладки тормозных колодок

Группа	Кол-во автомашин N_i	Кол-во накладок тормозных колодок, устан. на 1 а/м, n_i	Вес накладки тормозной колодки (m_i), кг	Среднегодовой пробег (L_i), тыс. км	Вес отработанных накладок тормозных колодок (M), кг
Особо малый класс	150	8	0,2	12,0	576,0
Малый класс	150	8	0,25	15,0	1200,0
Средний класс	150	8	0,33	16,0	1689,6
Итого т/год					3,5

Нормативное количество отработанных накладок тормозных колодок составит 3,5 т/год.

4.3 Экологическая безопасность

Проблемы обеспечения экологической безопасности автомобильного транспорта с каждым годом приобретают все более актуальный характер, т.к. доля автомобильного транспорта в загрязнение окружающей среды составляет от 40 до 60% общих выбросов от антропогенной деятельности, а в крупных городах доходит до 70-80%. При этом вклад стационарных источников, которые находятся на балансе предприятий автомобильного транспорта,

составляет 15 - 20%. Таким образом, производственно-техническая база предприятий автомобильного транспорта, предназначенная для хранения подвижного состава и проведения технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) автомобилей, является одной из важнейших структур в части экологической безопасности СТО в целом.

Существенное влияние на уровень экологической безопасности автотранспортных средств оказывает качество работ по ТО и Р. Известно, что неисправности различных систем двигателя могут привести к увеличению выбросов вредных веществ в 5 и более раз. Вместе с тем, наряду с главной целью - обеспечением заданного уровня работоспособности и уровня экологической безопасности автомобильного парка, перед предприятиями автомобильного транспорта стоит также цель обеспечения собственной экологической безопасности.

Многогранность и сложность структуры предприятий автомобильного транспорта, выполняемых работ, используемого технологического оборудования предопределяет многообразие форм и направлений загрязнения окружающей среды.

Использованные обтирочные материалы должны выбрасываться в специальные железные ящики. Отработанные горюче-смазочные материалы выливать на землю категорически запрещено. Лица виновные в загрязнении окружающей среды должны быть строго наказаны.

Администрация СТО обязана принимать необходимые меры для содержания рабочих мест в надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии, соблюдать трудовое законодательство, правила и нормы по охране труда, технике безопасности и производственной санитарии.

За весь жизненный цикл автомобиля отходов образуется в десять раз больше массы самого автомобиля. Основную массу твердых отходов составляют отработавшие свой срок автопокрышки - 1160 тыс. т, свинцовые аккумуляторные батареи - 1809 - 200 тыс. т, отходы пластмасс - 60 тыс. т.

Накопление отходов и порядок обращения с ними на предприятиях автомобильного транспорта должен осуществляться в соответствии с нормативными документами «Предельные количества накопления промышленных отходов на территории предприятия, М., 1998 г.», «Предельное содержание токсичных соединений в промышленных отходах в накопителях, расположенных вне территории предприятий. М., 1998 г.», «Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов. Минздрав РФ, М., 1998 г.».

Предприятия должны иметь разрешение на хранение и вывоз промышленных отходов, для получения которого ему необходимо провести инвентаризацию образования отходов и разработать проект лимитов размещения отходов на территории предприятия.

В процессе своей деятельности предприятия должны осуществлять учет, сбор, хранение и вывоз отходов с соблюдением нормативов, правил и иных требований по обращению с промышленными отходами.

Количество отходов, обнаруженных размещенными в несанкционированных местах, определяется госинспекторами расчетным методом или инструментальным замером. При выявлении фактов самовольного размещения отходов в несанкционированных местах госинспектор имеет право приостановить размещение отходов и применять к виновным соответствующие санкции.

Вывоз промышленных отходов, бытового мусора должен осуществляться организацией, имеющей соответствующую лицензию, в места, определенные для их утилизации или переработки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реконструкция действующих СТО направлены на выполнение основного показателя их работы - объема реализации бытовых услуг по ТО и ремонту автомобилей, принадлежащих гражданам. Главное требование, соблюдаемое при разработке проекта реконструкции СТО, заключается в обеспечении высокого технического уровня и экономической эффективности предприятия. На основе передовой технологии, достаточного уровня механизации производственных процессов обеспечивается заданная производительность труда и низкая себестоимость работ при соблюдении требуемого качества ТО и ремонта автомобилей, высокая культура производства и обслуживания заказчиков. При разработке проекта реконструкции СТО необходимыми условиями также являются обоснование мощности, местонахождения предприятия и, в частности, земельного участка, использование типовых конструкций зданий и сооружений, применение современного оборудования.

В результате выполнения дипломного проекта были сделаны основные расчеты СТО «Тойота-Club» и совершенствование процессов ремонта АКПП, а также была разработана необходимая техническая документация.

В технологической части проекта был произведен расчет производственной программы СТО. Годовой объем работ участка по ремонту АКПП составит 1846 чел.·час., Необходимая численность производственных рабочих составит 1 человек, штатная численность 1 человек. Произведен расчет площади СТО и подбор технологического оборудования.

В части по подбору оборудования были предложены современные средства ремонта АКПП. Оборудование может применяться на СТО и позволит улучшить производительность труда и снизит трудоемкость работ.

В экономической части произведена оценка экономической эффективности капитальных вложений в производственный цикл СТО. Общая стоимость нового оборудования составит 653538 рублей. Был произведен расчет капитальных вложений в проект, расчет затрат на производство и расчет показателей экономической эффективности. Годовая прибыль составит 287131 рубль. Срок окупаемости проекта в целом составит 3,0 года.

В части дипломного проекта по экологии проведен расчет выбросов загрязняющих веществ на СТО.

Таким образом, на основании проведенных расчётов, можно сделать вывод, что внедрение предлагаемых мероприятий позволит совершенствовать организацию работ участка по ремонту АКПП на станции технического обслуживания СТО «Тойота-Club» и повысить эффективность его работы.

CONCLUSION

Reconstruction of the existing STO is aimed at fulfilling the major indicator of their work - the volume of realization of household services and repairs of vehicles belonging to citizens. The main requirement to be followed in the development of the project of reconstruction of STO is to ensure a high level of technical and economic efficiency of the enterprise.

Based on advanced technology, a sufficient level of mechanization of production processes ensured by the given productivity of labour and low cost of operations while complying with the required quality of maintenance and repair of cars, high production and customer service.

During the development of the project of reconstruction of the STO necessary conditions also are justification of power, location of the enterprise and, in particular, the land, the use of standard designs of buildings and structures, the use of modern equipment.

The result of the graduation project was made basic calculations STO "Guarantor" IP "Gatecki" and improving repair processes and developed the necessary technical documentation.

In technological part of the project was the calculation of the production program of STO. The annual volume of the work zone and TS will be 14201 persons per hour., The required number of production workers will be 7 people, number of staff of 8 people.

The calculation of square one STO and selection of process equipment. In part on the selection of equipment was offered modern diagnostic tools.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

СТО - Станция технического обслуживания.

ИТР - Инженерно – технический работник.

ТО и ТР - Техническое обслуживание и текущий ремонт.

ТО - 1 и ТО - 2 - Техническое обслуживание №1 и Техническое обслуживание №2.

СО - Carbon monoxide; другие названия - угарный газ, окись углерода, моноокись углерода, оксид углерода (II) - бесцветный газ без вкуса и запаха.

СН - Углеводородная группа.

NO_x - Собирательное название оксидов азота NO и NO₂.

SO₂ - Оксид серы(IV) (диоксид серы, двуокись серы, сернистый газ, сернистый ангидрид)

Pb - Свинец - Plumbum

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
2. Журнал «Автотранспортное предприятие».
3. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
4. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
5. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.
6. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
7. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
8. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
9. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
10. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
11. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
12. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
13. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
14. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
15. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных

- предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
16. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] : учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.
 17. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В. Бондаренко, Р.С. Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
 18. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
 19. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.
 20. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
 21. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.
 22. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
 23. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
 24. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
 25. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-eps> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znanium.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znanium.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис:


- станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно технический журнал «Автосервис».
 6. <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие».
 7. <http://www.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт».
 8. <http://www.zr.ru> - журнал «За рулем».
 9. <http://www.klaxon-media.ru> - журнал «Клаксон».

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

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

Кафедра АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись
А.Н.Борисенко
инициалы, фамилия
" 14 " 06 2017 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код и наименование специальности

Тема: Организация участка по ремонту автоматических коробок
переключения передач (АКПП) на СТО «Тойота-Club», г.Абакан
Пояснительная записка

Руководитель  доктор техн. наук, профессор
подпись, дата
03.06.17
должность, ученая степень

Е.Н.Булакина
инициалы, фамилия

Выпускник  1.06.17
подпись, дата

Д.О. Нечаев
инициалы, фамилия

Абакан 2017 г.