

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

«Совершенствование работ зоны диагностирования на СТО «С полоборота» ИП.

Шуляк В.А., г. Абакан»

тема

Пояснительная записка

Руководитель

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

кан. техн. наук, доцент  
должность, ученая степень

А.В. Олейников  
инициалы, фамилия

Выпускник

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

Д.О. Панов  
инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Совершенствование работ зоны диагностирования на СТО «С полоборота» ИП. Шуляк В.А., г. Абакан»

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.В. Олейников

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Экологическая безопасность

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Н.И. Немченко

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Е.А. Никитина

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.В. Олейников

инициалы, фамилия

## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме: «Совершенствование работ зоны диагностирования на СТО «С полоборота» ИП. Шуляк В.А., г. Абакан», содержит расчетно-пояснительную записку 84 страницы текстового документа, 33 использованных источника, 8 листов графического материала.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ, ДИАГНОСТИКА, ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОЦЕСС, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ.

Автором работы будет проведен анализ существующей структуры и системы управления, анализ общей организации технического обслуживания, диагностики и ремонта подвижного состава, возможности более полного использования производственной базы.

Целью работы является разработка мероприятий по совершенствованию работ по диагностике автомобилей поступающих на автосервис, для чего необходимо провести технологический расчёт, где будет определено необходимое количество технологических рабочих и постов а также провести сравнительный анализ полученных показателей и фактических.

Подобрать технологическое оборудование для зоны диагностики:

Разработать техническую документацию, в виде технологических карт, на работы с применением выбранного оборудования.

Так же рассчитать количество образующихся отходов от диагностического обслуживания на СТО «С полоборота».

# СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	6
1 Исследовательская часть .....	8
1.1 Характеристика предприятия .....	8
1.2 Режим работы СТО и численность персонала .....	10
1.3 Специализация поста диагностики .....	10
1.4 Организация работы СТО .....	18
1.5 Схема организации управления производством .....	22
1.7 Технологическая и нормативная документация .....	24
1.9 Техника безопасности и охрана труда на автосервисе .....	25
1.8 Оценка конкурентоспособности .....	27
1.9 Конкурентные преимущества .....	29
1.10 Повышение конкурентоспособности СТО .....	30
1.10.1 Отношение с клиентами .....	32
1.11 Предложения по улучшению работы СТО .....	32
2 Технологический расчет автосервиса .....	34
2.1 Описание технологического расчета .....	34
2.2 Обоснование мощности автосервиса .....	35
2.3 Исходные данные расчета .....	36
2.4 Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам .....	38
2.5 Расчет численности производственных рабочих .....	38
2.6 Расчет объема вспомогательных работ и численности рабочих .....	39
2.7 Расчет количества постов .....	39
2.8 Расчет площадей производственных помещений .....	40
2.8.1 Расчет площадей зон ТО и ТР .....	40
2.8.2 Расчет площадей складов .....	41
2.8.3 Расчет количества вспомогательных постов .....	42
2.8.4 Расчет площадей вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания .....	43
2.8.5 Общая производственно-складская площадь .....	44
2.8.6 Расчет площади вспомогательных и технических помещений ...	44

2.9 Планировка автосервиса.....	44
2.9.1 Планировка производственного корпуса .....	44
2.9.2 Схема технологического процесса.....	45
2.10 Сравнение расчетных показателей с фактическими .....	46
2.11 Выбор технологического оборудования.....	46
2.12 Технологические карты .....	58
3 Технико-экономическая оценка.....	65
3.1 Расчет капитальных вложений .....	65
3.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости поста диагностики .....	66
3.3 Расчёт показателей экономической эффективности мероприятий.....	70
4 Экологическая безопасность на автосервисе .....	72
4.1 Мероприятия по охране окружающей среды.....	72
4.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу .....	73
4.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей.....	73
4.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей .....	74
4.2.3 Обще итоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год .....	76
4.3 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии .....	76
4.3.1 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами.....	76
4.3.2 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел.....	77
4.3.3 Количество промасленной ветоши .....	78
Заключение.....	79
Conclusion.....	80
Список сокращений.....	81
Список использованных источников .....	82

## ВВЕДЕНИЕ

Диагностика технического состояния автомобилей и других технических устройств - молодая область знаний, находящаяся в стадии формирования. Изложение любой научной дисциплины должно начинаться с общей ее характеристики, с выяснения предмета исследования, основных задач и связи с другими научными дисциплинами.

Близкими к технической диагностике научными дисциплинами являются теория автоматического контроля и теория измерительных информационных систем (автометрия).

Задачи диагностики возникли как логическое продолжение и развитие задач контроля. Однако процедура контроля отличается от процедуры диагностики, хотя контроль и диагностика преследуют одну цель - определить, в каком из заранее установленного множества различных состояний находится исследуемая система.

Теория автоматического контроля занимается разработкой методов и средств, позволяющих установить состояние объекта в целом (например, работоспособное и отказ). При контроле обычно ограничиваются рассмотрением исследуемой системы как единого целого. При диагностике рассматривается как система в целом, так и ее элементы, ибо состояние системы есть функция состояния отдельных элементов.

Диагностика стремится установить причину того или иного состояния системы и элементов. Процедура диагностики включает совокупность операций контроля, выполняемых в определенной последовательности. Можно считать, что понятие «контроль» более общее, чем понятие «диагностика». Любая диагностическая процедура может быть процедурой контроля.

Техническая диагностика может использовать методы автоматического контроля при проверке системы в целом или ее элементов, а теория контроля - методы диагностики. Процедуры диагностики и контроля во многих случаях предполагают операции измерения. Поэтому процедуры измерения, контроля и диагностики во многом схожи. При измерении сравнивают измеряемую величину с величиной, принятой за единицу. При контроле или диагностике сравнивают реаль-

ное состояние элемента (системы) с некоторым эталонным ее состоянием. Поэтому систему контроля и диагностики можно рассматривать как частные случаи измерительных информационных систем.

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.

Цель работы: совершенствование работ по диагностики, возможности привлечения дополнительных услуг за счет совершенствования организации диагностики автомобилей на автосервисе «С полоборота»

В данной работе изложен метод расчета производственной программы для автосервиса «С полоборота», г. Абакан»

# 1 Исследовательская часть

## 1.1 Характеристика предприятия

Станция технического обслуживания «С полоборота» является Торгово-сервисной компанией, руководитель которой является ИП Шуля В.А. расположена в Республике Хакасия в городе Абакане по ул. Советская 209 Д.

Юридический и фактический адрес предприятия: Россия, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Советская 209 Д.

Общий вид автосервиса представлен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Общий вид автосервиса «С полоборота»

С 1999 года компания «С полоборота» осуществляет свою деятельность на территории республик Хакасия, Тыва и юга Красноярского края. Направлением деятельности компании является оптово – розничная торговля автозапчастями, автомаслами, аккумуляторами, автохимией, спецжидкостями, расходными материалами и многими другими товарами необходимыми для обслуживания, ремонта и эксплуатации автотранспорта.

Компания «С полоборота» является официальным дилером и представителем многих торговых марок заслуживших доверие у потребителей своим каче-



ством. Вот лишь небольшой перечень таких торговых марок: ENEOS, Alaska, HOLA, Finwhale, AGC, Алькор (аккумуляторы г.Тюмень)

Для обеспечения удобства клиентов, работает автосервис, в котором максимально быстро и качественно выполняются работы по замене и ремонту автостекол, замене масла и спецжидкостей, ремонту узлов и агрегатов автомобиля. Все работы, выполняемые в автосервисе – сертифицированы.

Ведется приемка отработанных аккумуляторов и отработанное масло. Лицензия на работу с опасными отходами 19 №00001. Компания ведет свою работу со всеми клиентами не зависимо от объема закупок, с частными лицами и организациями, по наличному и безналичному расчету, с выделением НДС. Действует система скидок. Предоставляется рассрочка. Осуществляется бесплатная доставка, транспортом компании для клиентов на территории республик Хакасия, Тыва и юга Красноярского края.

СТО осуществляет ТО и ремонт легковых автомобилей отечественного и импортного производства.

СТО представляет следующие услуги:

- ТО и ТР автомобилей;
- контрольно-диагностические;
- смазочно-заправочные;
- ремонт трансмиссии автомобилей;
- электротехнические и диагностические работы;
- ремонт рулевого и тормозного управления автомобиля;
- ремонт подвески автомобиля;
- замена автостекол;
- смазочно-заправочные.

Основным же видом деятельности СТО является техническое обслуживание и ремонт автомобилей малого и среднего класса принадлежащих гражданам, а также обслуживание клиентов купивших товар в магазине компании.

Автосервис производит весь комплекс работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Количество обслуживаний на СТО по маркам автомобилей за 2015 – 2016 г.г. представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Количество обслуживаний на СТО по группам за 2015 – 2016 г.г.

Группа	Количество обслуживаний по ТО и ТР, шт.		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Особо малого класса	40	54	65
Малого класса	60	80	95
Среднего класса	32	50	61
Итого	132	184	221

## **1.2 Режим работы СТО и численность персонала**

Режим работы СТО в одну смену с 9-00 час. до 20-00 час. перерывом на обед с 12-00 час. до 13-00 час., шесть дней в неделю. Штат составляет 8 человек из них 7 человек производственные рабочие 1 в зоне ТР, 2 человека в зоне ТО и 2 на посту диагностики и 1 человек на посту замены стекол автомобиля. Управление СТО осуществляется директором.

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

## **1.3 Специализация поста диагностики**

В конструкциях автомобилей все более широкое применение находят электронные системы управления. Проведение диагностирования современного автомобиля без использования средств для анализа работы электронных систем управления может дать недостаточно полную информацию о его техническом состоянии.

Под «бортовой диагностикой автомобиля» понимается система программно-аппаратных средств (контроллер СУД, датчики, исполнительные механизмы), способная определить и идентифицировать неисправности системы управления двигателем, двигателя, а также возможные причины их возникновения.

Диагностика автомобилей решает следующие задачи:

1. Определение и идентификация ошибок функционирования СУД и самого двигателя, которые приводят:

– к превышению предельных значений токсичности отработавших газов автомобиля. Данное требование к бортовой диагностике распространяется на все системы управления двигателем, обеспечивающие выполнение норм токсичности “Евро-3”;

– к ухудшению параметров двигателя (например, снижению мощности и крутящего момента двигателя, увеличению расхода топлива, ухудшению ходовых качеств автомобиля);

– к выходу из строя двигателя или компонентов системы управления. В качестве примера может служить повреждение каталитического нейтрализатора в случае возникновения пропусков воспламенения.

2. Информирование водителя о наличии неисправности включением диагностической лампы. Горящая диагностическая лампа не требует от водителя немедленного прекращения движения и остановки двигателя. Водитель предупреждается о том, что бортовая система диагностики автомобилей зафиксировала неисправность СУД, при этом автомобиль может двигаться самостоятельно в аварийном режиме. В этом случае обязанность водителя — в кратчайшие сроки доставить автомобиль к специалистам по техническому обслуживанию. Мигание диагностической лампы сигнализирует о том, что обнаружена неисправность, которая может привести к серьезным повреждениям других компонентов СУД (например, обнаружены пропуски воспламенения, способные повредить каталитический нейтрализатор).

3. Сохранение информации об обнаруженной неисправности. В момент обнаружения неисправности в память ошибок контроллера СУД заносится следующая информация:

– код ошибки согласно международной классификации;

– статус-флаги (или признаки), характеризующие состояние неисправности в момент считывания информации с помощью диагностического прибора;

– Freeze Frame (по-другому — стоп-кадр) — значения особо важных для системы параметров в момент фиксации ошибки (реализовано в контроллерах МР7.0 и М7.9.7).

Коды ошибок и вся сопутствующая им дополнительная информация ощутимо облегчают специалистам поиск и устранение неисправностей в системах управления двигателем.

4. Активизация аварийных режимов работы СУД. При обнаружении неисправности для обеспечения приемлемых ходовых качеств автомобиля, для предотвращения выхода из строя других (исправных) компонентов СУД и двигателя, для предотвращения выхода значений токсичности отработавших газов за предельные величины система управления двигателем переходит на аварийные режимы работы. Суть аварийных режимов состоит в том, что при возникновении неисправности в цепи какого-либо датчика контроллер СУД использует для расчетов замещающие значения, хранящиеся в памяти контроллера, вместо реального сигнала датчика. На аварийных режимах автомобиль должен быть способен доехать до сервисных служб. Случается так, что водитель и не подозревает о том, что двигатель работает в аварийном режиме.

5. Обеспечение взаимодействия с диагностическим оборудованием. О наличии неисправности система бортовой диагностики сигнализирует зажиганием диагностической лампы. Далее система бортовой диагностики автомобилей должна обеспечить возможность считывания сохраненной в памяти контроллера диагностической информации с помощью специализированного оборудования. Для этой цели в системе управления двигателем организован последовательный канал передачи информации, в состав которого входят контроллер СУД (в роли приемопередатчика), стандартизированная диагностическая колодка для подключения диагностического оборудования и соединяющий их отрезок провода (К-линия). Для передачи информации используются стандартизированные протоколы. С помощью диагностического оборудования специалисты сервисных служб могут считать из памяти контроллера информацию о выявленных ошибках, о самой системе управления двигателем, выполнить серию проверочных тестов, управляя исполнительными механизмами.

6. Облегчение поиска неисправностей СУД и двигателя. Современные системы бортовой диагностики автомобилей способны идентифицировать около сотни неисправностей СУД. Каждой неисправности присваивается свой код согласно международной классификации. Например, код P0102 соответствует неисправности “Датчик массового расхода воздуха. Низкий уровень сигнала”. В данном случае код ошибки однозначно указывает на компонент СУД, сигнал которого считается ложным, но не определяет причину возникшей неисправности: это может быть и неисправный датчик, и короткое замыкание цепей (или их обрыв), и неисправность самого контроллера. Существуют коды ошибок, которые указывают на неисправности не в конкретном датчике, а в целой подсистеме СУД. Примером могут служить коды P0301—P0304 “Пропуски воспламенения в 1—4-м цилиндрах”. Причинами возникновения этих кодов могут быть как неисправности электрических компонентов СУД (модуля или катушки зажигания, свечей, высоковольтных проводов, форсунок), так и механические неисправности двигателя, следствием которых является неравномерное вращение коленвала (например, из-за снижения компрессии в одном из цилиндров). Существуют неисправности, по которым коды ошибок не фиксируются вообще, но которые влияют на ходовые качества автомобиля. В любом из вышеприведенных случаев, чтобы однозначно определить причину неисправности, требуется провести серию проверок с помощью диагностического оборудования (например, контроль текущих параметров двигателя или выполнение тестов исполнительных механизмов). Правильное использование всего объема информации, которую выдает система бортовой диагностики автомобилей, позволяет максимально сократить время на поиск неисправности.

Основным компонентом системы бортовой диагностики автомобилей является контроллер СУД. Он постоянно держит под наблюдением сигналы всех датчиков системы управления, а также некоторые важные параметры работы двигателя. Эти сигналы сравниваются с контрольными значениями, которые хранятся в памяти контроллера. Если какой-либо сигнал выходит за пределы контрольных значений (например, напряжение датчика стало равным нулю — короткое замыкание на “массу”), контроллер квалифицирует это состояние как неисправность,

формирует и записывает в память ошибок соответствующую диагностическую информацию, активизирует алгоритм управления диагностической лампой, а также обеспечивает переход на аварийные режимы работы СУД.

Система бортовой диагностики автомобилей начинает функционировать с момента включения зажигания (клемма 15) и прекращает функционировать после перехода контроллера СУД в режим “stand by”. Момент активизации того или иного алгоритма диагностики автомобилей и его работа могут ограничиваться определенными режимами работы двигателя.

Каждая из них выполняет свою конкретную задачу. К каждой подсистеме предъявляются требования по величине предельно допустимых отклонений ее параметров от средних значений. В данном случае система бортовой диагностики автомобилей следит уже не за отдельно взятыми датчиками и исполнительными механизмами, а за параметрами, которые характеризуют работу всей подсистемы в целом. Например, о качестве работы подсистемы зажигания можно судить по наличию пропусков воспламенения в камерах сгорания двигателя. Параметры адаптации топливоподачи дают информацию о состоянии подсистемы топливоподачи и так далее. Функциональная диагностика автомобилей дает заключение о качестве работы подсистем СУД в целом.

Перечень технологического оборудования для диагностики приведен в таблице 1.2

Таблица 1.2 - Технологическое оборудование участка

Оборудование	Модель	Краткая техническая характеристика	Количество	Состояние
Стол для работы и хранения оборудования	ГАРО 2154	Позволяет комфортно работать и хранить оборудование диагноста	1	удовлетворительное
Стробоскопический пистолет	ТА-2200	Стробоскоп, угол опережения зажигания	1	удовлетворительное
Сканер тестер	Panasonic PZ432-	Протоколы EOBD/OBD II поддерживаются всеми бортовыми диагностическими системами автомобилей европейского рынка	1	удовлетворительное
Набор инструмента	Ермак	Набор головок и ключей	2	удовлетворительное
Станок шероховальный	Штурм		1	удовлетворительное
Дрель электрическая	Bosh		1	удовлетворительное

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.

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. Она заключается в разделении труда на основе информационных процессов. Разделение труда в управлении СТО основано на различных видах информации и строится с учетом специализации отдельных работников — директор, мастер, бригадир, экономист, бухгалтер, инженер по снабжению, приемщики стола заказов. Их деятельность проявляется в ходе обмена и последовательной обработке документов, несущих определенную информацию о производстве. Поводом к подобному разграничению и детализации функций управления явился информационный барьер, возникший вследствие нарастания объема различной информации. При этом известно, что количество информации растет пропорционально поло-



вине квадрата числа производственных единиц, участвующих в обмене информацией.

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 и 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 производится 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 работ 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 специализированных 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 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. После завершения работ автомобиль поступает на участок выдачи

## **1.4 Организация работы СТО**

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.

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. Она заключается в разделении труда на основе информационных процессов. Разделение труда в управлении СТО основано на различных видах информации и строится с учетом специализации отдельных работников — директор, мастер, бригадир, экономист, бухгалтер, инженер по снабжению, приемщики стола заказов. Их деятельность проявляется в ходе обмена и последовательной обработке документов, несущих определенную информацию о производстве. Поводом к подобному разграничению и детализации функций управления явился информационный барьер, возникший вследствие нарастания объема различной информации. При этом известно, что количество информации растет пропорционально половине квадрата числа производственных единиц, участвующих в обмене информацией.

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 и 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 производится 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 специализированных 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 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. После завершения работ автомобиль поступает на участок выдачи

### **1.5 Схема организации управления производством**

Схема организации работы СТО представлена на рисунке 1.2 и состоит из соподчиняющих связей между основными производственными подразделениями.

Управление производством ТО и ремонта заключается в использовании методов поддержания и восстановления рабочего ресурса, агрегатов, узлов, деталей, то есть 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).

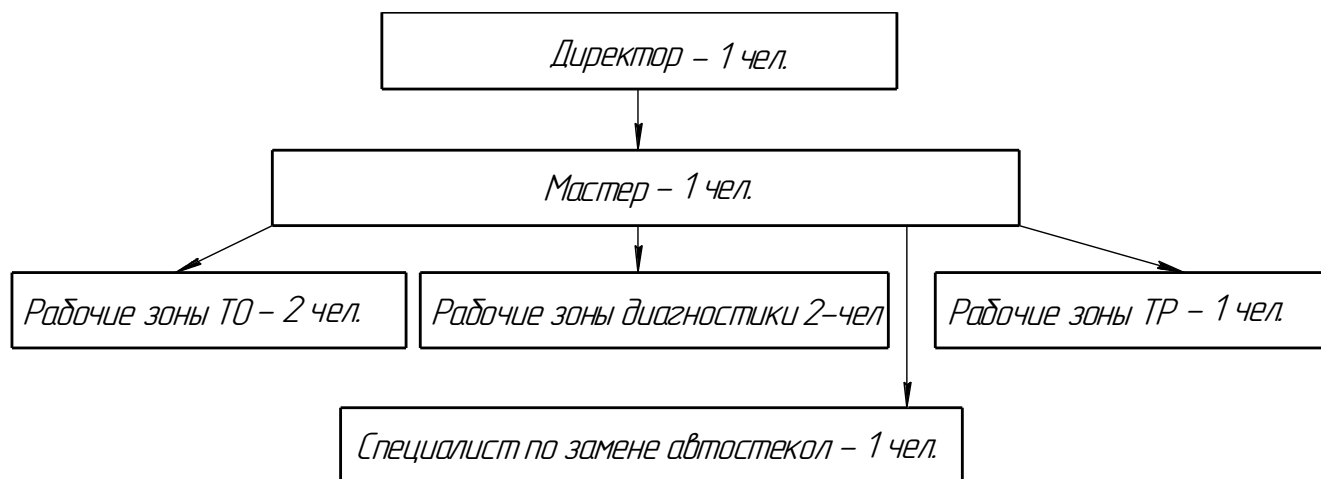


Рисунок 1.2 – Схема организации управления производством

Директор решает следующие задачи и вопросы:

- разрабатывает планы и мероприятия по развитию производственно-технической базы предприятия;
- осуществляет обеспечение предприятия необходимыми ресурсами и материалами, необходимых для деятельности автосервиса;
- контроль и управление финансовой деятельностью автосервиса.

Мастер, осуществляет руководство производственными рабочими, решает вопросы, возникающие в ходе технологического процесса в производстве, ведет прием и выдачу автомобилей состоит из соподчиняющихся связей между основными производственными подразделениями а также ведет контроль за выполнением мероприятий по охране труда, техники безопасности на местах, проведение вводного инструктажа для вновь поступивших на работу, содержание в технически исправном состоянии производственного оборудования а также помещений здания автосервиса.

Производственные рабочие выполняют работы по техническому обслуживанию, ремонту и диагностики автомобилей. Также в обязанности производственных рабочих входит соблюдение всех требований техники безопасности и мер противопожарной безопасности.

## 1.7 Технологическая и нормативная документация

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, принадлежащих гражданам, на 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.,

Прейскуранты и дополнения к ним на оказываемые услуги и запасные части для автомобилей.

Каталоги деталей и номенклатурные тетради запасных частей к автомобилям.

«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.



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».

В случае повреждения номеров агрегатов при ремонте или при замене деталей кузова или агрегатов, на которых нанесены номера, СТО составляет об этом акт, на основании которого владельцу выдается справка о повреждении номеров на номерных агрегатах (кузове, раме, двигателе, шасси, блоке двигателя), их восстановление или нанесение вновь не допускается. При восстановлении поврежденных частей кузова с нанесенными на них номерами шасси и кузова использование таких же частей (с заводскими номерами шасси, кузова) от кузова других автомобилей не разрешается. По правилам на ТО и в ремонт не принимаются транспортные средства, агрегаты, узлы и детали, не подлежащие восстановлению.

Прием заявки заказчика к исполнению станция оформляет заказом-нарядом, в котором указывает согласованные с заказчиком виды и объем работ, а также срок выполнения заказа. Заказ-наряд заполняется в четырех экземплярах, из них четвертый передается заказчику при сдаче им транспортного средства на ТО и ремонт для подтверждения принятия заказа к исполнению, оплаты за выполненные работы. При оформлении заказа-наряда станция одновременно составляет акт комплектности транспортного средства, что прежними Правилами не предусматривалось. Акт заполняется в двух экземплярах, из них второй прилагается к четвертому экземпляру заказа-наряда, выдаваемому заказчику. При выдаче транспортного средства из ТО и ремонта заказчик обязан проверить комплектность получаемого транспортного средства согласно акту.

## **1.9 Техника безопасности и охрана труда на автосервисе**

Для обеспечения безопасности условий труда работающих, выполнения производственных и транспортных работ на автосервисе действуют требования по технике безопасности, охране труда, а также требования пожарной безопасности. Соблюдение и выполнение этих правил контролирует мастер. Два раза в год

на автосервисе проводится инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

Каждый рабочий, устраивающийся на работу и приступающий к выполнению своих обязанностей должен пройти вводный инструктаж, а также ознакомиться со всеми существующими правилами и требованиями безопасности, которые действуют на автосервисе.

На автосервисе имеются все необходимые инструкции, документация и литература по технике безопасности и пожарной безопасности.

Техника безопасности на постах:

- слесарный и монтажный инструмент должен быть чистым и исправным.
- ручные диагностические электроприборы присоединять к сети при помощи штепсельных соединений. запрещается пользоваться электроприборами с неисправной изоляцией токоведущих частей при отсутствии заземляющего устройства;
- запрещается держать электроприборы за провод или касаться рукой вращающихся частей до их полной остановки;
- наличие медицинской аптечки и средств пожаротушения обязательно.
- масляные пятна на полу посыпаются опилками, затем удаляются из помещения;
- в помещении освещение должно быть достаточным ;
- работа на неисправном оборудовании запрещена;
- не допускается загрязнение двигателя и других частей автомобиля топливом или маслом во избежание возникновения пожара.

Запрещается:

- нахождение посторонних лиц в зоне рабочего поста;
- нарушение трудовой дисциплины;
- нарушение правил техники безопасности;
- работа с неисправным инструментом, оборудованием, механизмами;
- производить работы без разрешения ответственных лиц.

## 1.8 Оценка конкурентоспособности

В таблицах 1.3 и 1.4 представлены показатели и характеристики, по которым оценивалась конкурентоспособность 3-х СТО оказывающие услуги по диагностике, работающих в районе автосервиса «С полоборота»:

1. «СТО» Механика – ул. Заводская 1В.
2. «Азия Моторс» – ул. , Советская 209л;
3. «Сакура Моторс» – Игарская 11Д.

Таблица 1.3 – Первоначальный анализ работы конкурентов

Показатели	Конкуренты		
	1	2	3
Марки и модели обслуживаемых автомобилей	легковые	легковые	легковые
Стоимость нормо-часа	560	1200	500
Формы оказания услуг	договорная, гарантия	договорная	договорная
Качество услуг и запасных частей	высокое/среднее	высокое / высокое	среднее /низкое
Культура обслуживания	есть	есть	нет
Режим работы	С 9-18 часов, выходной – Вс.	С 9-18 часов, без выходной – СБ., Вс.	С 10-18 часов, выходной - Вс.
Цены	средние	высокие	низкие
Технологический уровень сервиса	высокий	высокий	средний
Квалификация кадров	1-специалист 1-начальник	1-специалист 1-начальник	1-специалист
Наличие условий для клиентов	есть	есть	нет
Время доставки зап. частей и материалов	В течении 7 дней без наличия на складе	В течении 7 дней без наличия на складе	В течении 14 дней без наличия на складе нет
Гарантии	есть	есть	нет
Время ожидания клиента	по нормо-часу	по нормо-часу	1 день 3-6 часов
Наличие электронной базы клиентов	есть	нет	нет
Эстетика, дизайн, реклама	средний	средний/низкий	низкий
Метод работы с клиентами (уровень приема заказа, уровень переговоров, консультаций)	средний	высокий	средний
Доверия СТО и персоналу	высокое/среднее	высокое / среднее	среднее/ среднее

Таблица 1.4 – Первоначальный анализ работы конкурентов

Характеристика предприятия	1	2	3
<b>Финансы:</b>			
потребительский кредит	1	1	4
затраты на обеспечение услуг автосервиса	1	2	4
торговая деятельность	1	2	2
оказание услуг на СТО	2	1	4
отношение основного и оборотного капитала	1	1	4
доходы одного работника	2	1	4
<b>Производство:</b>			
качество услуг	1	4	4
использование производственных мощностей	1	2	4
возможность обслуживания автомобилей различных габаритов по высоте	5	1	3
культура обслуживания	2	1	4
использование территории	1	3	5
производительность труда	2	2	4
уровень запасов расходных материалов	2	2	5
система обеспечения расходными материалами	2	2	5
объем продаж (услуг) на одного работника	3	4	3
объем продуктивных часов на 1 работника	2	4	4
средний срок службы оборудования	1	2	3
режим работы СТО и его соответствие относительно режима спроса	2	2	4
соответствие предложения СТО спросу на услуги	1	2	5
соответствие имеющегося оборудования относительной потребности в нем	2	2	3
система организации и управления	3	1	3
удельный вес основных работников в общем числе работающих	1	2	4
уровень контроля качества и реагирование системы на отклонение от этого уровня	1	2	3
<b>Маркетинг:</b>			
степень знания своих клиентов и их потребностей	4	1	4
степень знания на своих конкурентов, их возможностей и перспектив развития	3	1	4
производственные возможности и перспективы их развития	3	2	4
соответствие услуг СТО по номенклатуре и качеству потребностям клиентов	2	1	4
какой имидж имеет СТО с точки зрения клиентов	3	1	4
как воспринимаются клиентами цены на услуги	3	4	1
режим работы СТО отвечает реальному режиму спроса	4	2	4
предлагает ли СТО услуги, ради которых клиенты идут отовсюду,	3	1	4
имеются ли специалисты, ради которых клиенты едут	2	1	4
наличие ориентированной на интересы клиентов системы стимулирования персонала	4	1	4
<b>Местонахождение СТО:</b>			
расстояние, которое вынужден преодолеть клиент, чтобы доехать до СТО	5	4	4
привлекательность для клиента местонахождения СТО	3	2	5
наличие развитой инфраструктуры (кафе, магазин)	1	2	4
наличие оборудованных стоянок на случай их необходимости	2	1	4
наличие места для парковки	3	1	4
создание условий клиенту (комната ожидания)	1	2	4
<b>Итого</b>	<b>86</b>	<b>73</b>	<b>150</b>

Цифры в столбцах соответствуют следующим условным оценкам предприятия:

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

По таблице 1.4 исходя из результатов данной таблицы, можно сделать вывод, менее конкурентоспособным является СТО «Сакура Моторс» расположенное на ул. Игарская 11Д с 150 баллами, так как по всем показателям у него наблюдаются высокие оценки и исходя из результатов данной таблицы, можно сделать вывод, что явным лидером по критериям является техцентр «Азия Моторс» набравший 73 балла.

## **1.9 Конкурентные преимущества**

При оценке слабых и сильных сторон конкурентов следует учитывать, что в автосервисе «С полоборота» организовано 4 поста, таким образом, за счет этого есть возможность обслужить большее количество клиентов, так же цены на ремонт ниже по сравнению со специализированным техцентром «Азия Моторс» на 20-25 процентов, при этом на этом техцентре отсутствуют сопутствующие услуги, такие как ремонт автомобилей и их экспресс обслуживание. Также особым преимуществом СТО «С полоборота» является наличие поста по ремонту и замене автостекол что значительно увеличивает поток клиентов и подымает имидж автосервиса. При рассмотрении следующего конкурента автосервиса «Механика» следует отметить, что конкурентными преимуществами в данной ситуации явля-

ются: наличие так же 4 слесарных мест, помещение для приема клиентов. К минусам в данном случае можно отнести качество ремонта автомобиля (из-за большого вала автомобилей бригадир не успевает контролировать выпускаемый автотранспорт, остаются масляные разводы, частично испачкан кузов автомобиля и т.д.).

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

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

На данной СТО «С полоброта» обслуживание сводится к тому, что при обращении клиента на станцию он получает то, на что вправе рассчитывать: уважение, внимательное отношение, адекватную реакцию на разумные потребности, соответствующие условия и приемлемые цены.

### **1.10 Повышение конкурентоспособности СТО**

Основными направлениями повышения уровня конкурентоспособности СТО являются: повышение качества выполняемых услуг; сокращение времени выполнения заказов; диверсификация производства (услуг); применение гибкой ценовой политики, в основе которой лежат скидки и льготные цены за услуги; применение мер, направленных на повышение общей культуры и репутации СТО вежливого и уважительного отношения к клиентам, создания удобств для клиентов. Учитывая тот факт что компания занимается реализацией запасных частей и аксессуаров к автомобилям, сводит автосервис к более привлекательному для клиента.

Так же график работы СТО должен быть гибким и удобным для клиентов. Большое значение в повышении конкурентоспособности предприятия имеет гибкая политика цен, в основе которой лежит применение льготных скидок на услуги. Бесплатную диагностику можно рассматривать как способ привлечения новых клиентов. Она помогает восстановить контакты с клиентами, ушедшими после гарантийного периода. Бесплатную диагностику рекомендуется проводить в специальные дни, к которым СТО должна тщательно готовиться. Задача диагностики заключается в выявлении дефектов, необходимости регулировки и (или) ремонта, даче рекомендаций. В комплексе мероприятий по подготовке к дням бесплатной диагностики целесообразно включать проведение рекламы, вручение сувениров клиентам. Одновременно проверяют и пополняют запасы деталей, на которые намечается повышение продаж, готовят бланки заказов на сервис для клиентов, пожелавших воспользоваться услугами СТО и другое.

Высокое качество услуг, применение гибких цен и гарантий на выполнение работы является основой имиджа, деловой репутации любого автосервисного предприятия. Однако не меньшее значение в создании деловой репутации и повышении конкурентоспособности имеет культура обслуживания (внимательное отношение к клиентам, внешний вид и манера общения персонала, вид здания, рабочего места и др.). Необходимо стремиться к тому, чтобы вызвать у клиента доверие, желание и потребность в услугах СТО.

Профессиональная этика работников сферы обслуживания выступает как важнейший элемент культуры обслуживания. К составляющим профессиональной этики относятся внешний вид работника, непосредственно обслуживающего заказчика, чистота и уют, тактичность и вежливость. Основные пути повышения этики обслуживания заказчика - профориентация, подбор, подготовка и переподготовка кадров, воспитательная работа с людьми, экономическое стимулирование работников.

### **1.10.1 Отношение с клиентами**

Перед клиентами автосервис обязуется предоставлять высококачественную продукцию и услуги в таком виде и объеме, которые соответствуют высоким профессиональным и деловым нормам, стандартам; качественно и своевременно выполнять заказы наших клиентов на выгодных для них условиях. Мы стремимся к долгосрочному сотрудничеству, соблюдая деловую этику, и желаем того же от клиентов. В плане взаимоотношений с клиентами практикуется принцип предоставления возможно более качественных услуг, за которые клиент может заплатить.

### **1.11 Предложения по улучшению работы СТО**

Совершенствование работ на посту диагностики направлено на выполнение основного показателя привлечение новых клиентов за счет оказания дополнительных услуг и повышения качества услуги.

Главное требование, соблюдаемое при разработке мероприятий по Совершенствованию работ на посту диагностики, заключается в обеспечении высокого технического уровня и экономической эффективности поста. На основе передовой технологии, достаточного уровня механизации производственных процессов обеспечивается заданная производительность труда и низкая себестоимость работ при соблюдении требуемого качества диагностики автомобилей, высокая культура производства и обслуживания заказчиков. При разработке мероприятий необходимыми условиями также являются обоснование мощности, местонахождения предприятия и, в частности, земельного участка, использование типовых конструкций зданий и сооружений, применение современного оборудования.

На данном автосервисе присутствуют такие недостатки как: недостаточность оборудования поста диагностики, недостаточность механизации работ, отсутствие технологической документации.

Темой дипломной работы предлагается усовершенствовать работы по проведению диагностики автомобилей, предлагается расширить спектр услуг авто-



сервиса, помимо тех услуг что на сегодня оказывает автосервис предлагается добавить такую услугу как диагностика системы смазки двигателя, диагностика и промывка топливной системы, диагностика выхлопной системы, так же диагностика тормозной системы автомобиля.

## 2 Технологический расчет автосервиса

### 2.1 Описание технологического расчета

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

Исходными данными для расчета городских автосервисов являются:

- число автомобилей, обслуживаемых автосервисе в год, и тип станции (универсальная или специализированная по определенной модели автомобиля);
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей;
- число заездов автомобилей на автосервисе в год;
- режим работы автосервиса;
- производственная программа по видам выполняемых работ (только для станций, специализированных по видам работ).

Среднегодовой пробег автомобилей индивидуального пользования по стране составляет 8-14 тысяч километров. Число заездов одного автомобиля в год в практике проектирования городских станций принимается равным 2-5.

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

## 2.2 Обоснование мощности автосервиса

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

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

где  $T_n$  – годовой объем постовых работ, чел.·час.;

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

$\Phi_n$  – годовой фонд времени поста, час.;

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

Годовой объем работ для городских автосервисе определяется по удельной трудоемкости ТО и ТР автомобиля на 1000 км определяют по формуле

$$T_{ТО.и.ТР} = N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t_n / 1000, \quad (2.2)$$

где  $N_{СТО}$  – число автомобилей, обслуживаемых на автосервисе;

$L_{Г}$  – среднегодовой пробег автомобиля.

В таблице 2.1 представлены нормативы удельной трудоемкости ТО и ТР.

Таблица 2.1 – Нормативы удельной трудоемкости работ по ОНТП -91

Класс автомобилей	Удельная трудоемкость, чел.·час.
Особо малый	2,0
Малый	2,3
Средний	2,7

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

Для выбора типа станций обслуживания (универсальной или специализированной на одной модели автомобиля) из общего числа обслуживаемых автомобилей определяют их число по моделям и ориентировочно рассчитывают число рабочих постов для ТО и ТР автомобилей каждой модели.

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

### 2.3 Исходные данные расчета

Для расчета производственной программы станции технического контроля необходимы следующие данные:

Согласно статистики заездов на автосервис в течении последних трех представленных в таблице 1.1. Спрогнозируем перспективное количество обслуживаемых автомобиле на 2017-2018.

Перспективное расчетное количество обслуживания автомобилей в год для автосервиса составит  $A_c=330$  шт.

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

Примерное распределение автомобилей представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Распределение автомобилей по группам

Класс	Представитель	Количество, шт.	Среднегодовой пробег, км	Удельная трудоемкость, чел.·час./1000 км
Особо малый	Автомобили с объемом двигателя до 1,1 литра	80	10000	2
Малый	Автомобили с объемом двигателя 1,1 – 2 литра	110	12000	2,3
Средней	Автомобили с объемом двигателя свыше 2 -3,5 литра	75	13000	2,7
Итого		265		

Годовой объем работ городских станций обслуживания включает ТО и ТР и определяется по формуле

$$T_{\text{ТО.и.ТР}} = N_{\text{СТО}} \cdot L_{\text{Г}} \cdot t_{\text{н}} / 1000 \quad (2.3)$$

где  $N_{\text{СТО}}$  – число автомобилей, обслуживаемых автосервисе, шт.;

$L_{\text{Г}}$  – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t_{\text{н}}$  – нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.·час./1000 км.

Нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР определяется по формуле

$$t_{\text{н}} = t_{\text{у}} \cdot K_{\text{П}} \cdot K_{\text{К}}, \quad (2.4)$$

где  $t_{\text{у}}$  – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.·час./1000 км;

$K_{\text{П}}$  – коэффициент, учитывающий число постов на автосервисе, если:

$n \leq 5$ , то  $K_{\text{П}} = 1,05$ ; при  $n$  от 6 до 10  $K_{\text{П}} = 1,00$ ; при  $n$  от 11 до 15  $K_{\text{П}} = 0,95$ ;

$K_{\text{К}}$  – коэффициент, учитывающий климатический район, в котором располагается автосервис ;

$K_{\text{К}} = 1$  при умеренном климате,  $K_{\text{К}} = 1,1$  умеренно холодный климат,  $K_{\text{К}} = 1,2$  при холодном.

Расчет объема работ по ТО и ТР приведен в таблице 2.3

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

Класс	Трудоемкость работ ТО и ТР, чел.·час.
Особо малый	2016
Малый	3825
Средней	3317
Итого	9158

## 2.4 Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Распределение годовых объемов работ по их видам приведено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Вид технического воздействия и работ	Годовой объем работ	
	%	чел.·час.
Техническое обслуживание	20	1832
Смазочные	10	916
Итого на посту ТО	30	2748
Ремонт и регулировка тормозов	5	458
Регулировочные по установке углов передних колес	15	1374
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10	916
Итого на посту ТР	30	2748
Диагностические	10	916
Электротехнические	5	458
По приборам системы питания	10	916
Аккумуляторные	15	1374
Итого на посту диагностики	40	3664
Итого по постам	100	9158

## 2.5 Расчет численности производственных рабочих

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

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

$$P_{III} = \frac{T_{Gi}}{\Phi_{III}}, \quad (2.6)$$

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

$\Phi_T$  – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе  $\Phi_T=2070$ , час. [15];

$\Phi_{III}$  – годовой фонд времени штатного рабочего,  $\Phi_{III}=1820$ , час. [15];

Результаты расчета численности производственных рабочих приводятся в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Расчет численности производственных рабочих

Виды работ	$T_{Гі}$ , чел.·час.	$P_T$ , чел.		$P_{Ш}$ , чел.	
		расчет	принято	расчет	принято
Техническое обслуживание	1832	0,63	1	0,67	1
Смазочные	916	0,32		0,34	
Итого на посту ТО	2748	0,95	1	1,01	1
Ремонт и регулировка тормозов	458	0,16	1	0,17	1
Регулировочные по установке углов передних колес	1374	0,47		0,50	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	916	0,32		0,34	
Итого на посту ТР	2748	0,95	1	1,01	1
Диагностические	916	0,32	1	0,34	1
Электротехнические	458	0,16		0,17	
По приборам системы питания	916	0,32		0,34	
Аккумуляторные	1374	0,47		0,50	
Итого на посту диагностики	3664	1,26	1	1,34	1
Итого по постам	9158	3,16	3	3,35	3

## 2.6 Расчет объема вспомогательных работ и численности рабочих

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

$$T_{всп} = T_{ТОиТР} \cdot 0,1. \quad (2.7)$$

Объем вспомогательных работ составляет 10 % от общего объема работ

$$T_{всп} = 9158 \cdot 0,1 = 915 \text{ чел.} \cdot \text{час.}$$

Работы по самообслуживанию выполняет штатный персонал зоны ТО и ТР.

## 2.7 Расчет количества постов

Количество постов определяется из выражения

$$X = (T_{ТОиТР} \cdot \varphi \cdot K_{пост}) / (\Phi_n \cdot P_{ср}), \quad (2.8)$$

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

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей;

$\Phi_n$  – годовой фонд рабочего времени поста, час.;

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

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

Таблица 2.5 – Количество постов

Наименование поста	$T_{п}$ , чел.·час.	$\varphi$	$\Phi_{п}$ , час.	$P_{cp}$ , чел.	Число постов, шт.	
					расчетное	принятое
Техническое обслуживание	1832	1,15	3050	1	0,69	1
Смазочные	916	1,15	3050		0,35	
Итого на посту ТО	2748	1,15	3050	1	1,04	1
Ремонт и регулировка тормозов	458	1,15	3050	1	0,17	1
Регулировочные по установке	1374	1,15	3050		0,52	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	916	1,15	3050		0,35	
Итого на посту ТР	2748	1,15	3050	1	1,04	1
Диагностические	916	1,15	3050	1	0,35	1
Электротехнические	458	1,15	3050		0,17	
По приборам системы питания	916	2,15	3050		0,32	
Аккумуляторные	1374	1,15	3050		0,52	
Итого на посту диагностики	3664	1,15	3050	1	1,38	1
Итого по постам	9158	1,15	3050	3	3,45	3

## 2.8 Расчет площадей производственных помещений

### 2.8.1 Расчет площадей зон ТО и ТР

Площадь зон определяется формулой

$$F_{Ai} = f_A \cdot X_{Ai} \cdot k_n, \quad (2.9)$$

где  $f_A$  – площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, м<sup>2</sup>;

$X_{Ai}$  – число постов;

$k_n$  – коэффициент плотности расстановки постов.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 2.6.



Таблица 2.6 – Площадь зон ТО и ТР

Наименование поста	$f_{A_i}, \text{м}^2$	$X_{A_i}, \text{шт.}$	$k_n$	$F_{A_i}, \text{м}^2$
Пост ТО	10,5	1	4	42
Пост ТР	10,5	1	4	42
Пост диагностики	10,5	1	4	42
Итого по постам	10,5	3	4	126

Мойка автомобилей на автосервисе «С поборота» не производится.

### 2.8.2 Расчет площадей складов

Для городских автосервисов площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей: для склада запасных частей – 32 м<sup>2</sup>, агрегатов и узлов – 12 м<sup>2</sup>, эксплуатационных материалов – 6 м<sup>2</sup>, шин – 8 м<sup>2</sup>, лакокрасочных материалов и химикатов – 4 м<sup>2</sup>, смазочных материалов – 6, кислорода и углекислого газа – 4 м<sup>2</sup>.

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, принимается из расчета 1,6 м<sup>2</sup> на один рабочий пост. Учитывая количество заездов в год коэффициент корректировки принимаем 0,46

Результаты расчета приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Площади складов

Наименование склада	Площадь склада, м <sup>2</sup>	
Запасные части	12,4	20,8
Агрегаты и узлы	8,4	
Эксплуатационные материалы	4,2	8,4
Смазочные материалы	4,2	
Кладовая для хранения автопринадлежностей	1,12	
Итого	14,7	

### 2.8.3 Расчет количества вспомогательных постов

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР)

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

$$X_{np} = \frac{N_{СТО} \cdot \varphi}{D_{рг} \cdot T_{np} \cdot A_{np}}, \quad (2.10)$$

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

$D_{рг}$  – дни работы автосервиса в году,  $D_{рг} = 305$ ;

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

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

Принимаем один пост приемки-выдачи.

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

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

$$X_{моТОиД} = 2 \cdot 0,5 = 1,$$

$$X_{моТР} = 1 \cdot 0,5 = 0,5.$$

Распределение вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания сведено в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Распределение постов по производственным участкам

Посты	Количество постов	Вспомогательные посты	Автомобиле-места ожидания
Приема и выдачи	–	1	–
Диагностирования и ТО	1	-	1
ТР	3	-	1
Итого	5	-	2

#### 2.8.4 Расчет площадей вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания

Площадь зон  $F_{Ai}$  определяется формулой

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

где  $f_A$  – площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, м<sup>2</sup>;

$X_{Ai}$  – число постов, шт.;

$k_n$  – коэффициент плотности расстановки постов.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Площадь вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания

Вспомогательные посты				
Наименование поста	$f_A$ , м <sup>2</sup>	$X_{Ai}$	$k_n$	$F_{Ai}$ , м <sup>2</sup>
Приемки и выдачи автомобиля	10,5	0	1,5	0
Автомобиле-места ожидания				
ТО	10,5	1	1	10,5
Диагностики	10,5	1	1	10,5
ТР	10,5	1	1	10,5
Итого		3		31,5

## 2.8.5 Общая производственно-складская площадь

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

Таблица 2.11 – Общая производственно-складская площадь

Наименование помещения	Площадь, м <sup>2</sup>
Зоны ТО и ТР (с учетом площади постов ожидания)	157
Склады	14,7
Итого	188

## 2.8.6 Расчет площади вспомогательных и технических помещений

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

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

Площади вспомогательных помещений и сведены в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Площади вспомогательных и технических помещений

Наименование помещения	%	Площадь, м <sup>2</sup>
Раздевалка	20	2
Комната клиента	60	7
Прием заказа	20	2
Итого	100	11

## 2.9 Планировка автосервиса

### 2.9.1 Планировка производственного корпуса

При планировке производственного корпуса также учитываются помещения не входящие в технологический расчет. Это помещения для персонала бытовой необходимости, санитарно-гигиенической, складское помещение, производственные зоны и участки, а также административное помещение для клиентов и персонала автосервиса. Категория производства по взрывопожарной и пожарной опас-

ности принимаем согласно нормативным рекомендациям представленных в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Экспликация помещений производственного корпуса автосервиса

Наименование поста, зоны, участка	Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
Зона приема заказа	Д
Туалет	–
Пост ТР	В
Склад	В
Электротехнические и система питания	Д
Комната отдыха	Д
Раздевалка	Д
Пост ТО	В

## 2.9.2 Схема технологического процесса

Схема технологического процесса представлена на рисунке 2.1.

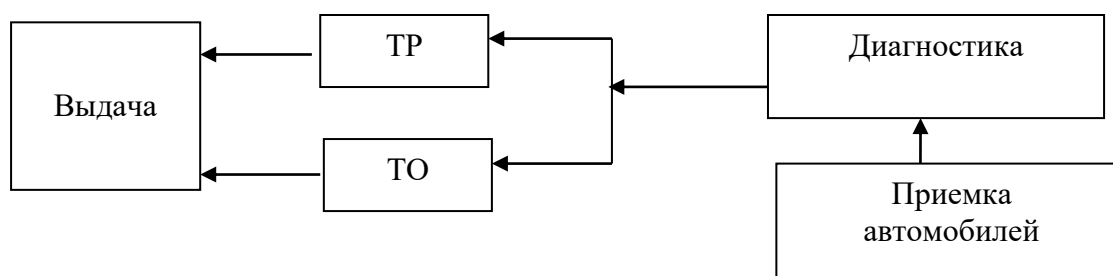


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

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

График производственных зон представлен в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – График производственных зон автосервиса

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

## 2.10 Сравнение расчетных показателей с фактическими

Для объективного анализа автосервиса требуется сравнения расчетных показателей с фактически существующими, расчет представлен в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Сравнения расчетных показателей автосервиса с фактическими

Показатели	Расчетное	Фактическое	Отклонение
Количество постов	3	3	0%
Количество рабочих	3	5	66%
Производственно-складская площадь	157	240	52,87%
Вспомогательные помещения	11	15	36%

Таблица 2.15 показывает что для обслуживания расчетного количества автомобилей мощность автосервиса удовлетворяет и учитывая избыток производственно-складской площади на 27 % позволяет незначительно увеличить производственную программу. Так же на автосервисе при такой годовой трудоемкости есть избыток производственных рабочих, что влечет за собой расходы по статье фонд заработной платы. Избыток во вспомогательных помещениях является положительным фактом, это создает более благоприятные условия для клиентов.

## 2.11 Выбор технологического оборудования

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

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

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

где  $q$  – относительный безразмерный единичный показатель качества;

$\alpha$  – коэффициент весомости данного свойства в оценке качества изделия.

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

При расчетах относительных безразмерных единичных показателей качества  $q$  учитывается следующее.

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

$$q = \frac{P_i}{P_A}, \quad (2.13)$$

где  $P_A$  – базовое значение показателя;





$P_i$  – значение этого показателя для других вариантов оборудования.

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

$$q = \frac{P_A}{P_i}. \quad (2.14)$$

**Рассмотрим таким образом оборудование для диагностики давления масла в системе смазки двигателя, расчеты представлены в таблице 2.16.**

Таблица 2.16 – Сравнительная таблица оборудования для тестер давления масла в двигателе

Модель	Цена, руб.	Максимальное давление, Бар	Количество адаптеров, шт.	вес, кг	Гарантийное количество измерений, ед	Назначение	Внешний вид	Источник
Тестер давления масла в двигателях СТ-Н024	2 550	20	6	1,32	1800	Тестер давления масла предназначен для измерений от 0 до 500 PSI, используется как в гидросистемах так и в диагностике состояния масляной системы автомобиля.		<a href="http://car-tool.ru">http://car-tool.ru</a>
Набор манометров с адаптерами для тестирования масляной системы 12 пр. 912G2	4 070	35	9	1,8	2200	Тестер давления масла предназначен для диагностики состояния масляной системы автомобиля.		<a href="http://arstools.ru">http://arstools.ru</a>
Прибор для измерения давления масла F912G1	7 180	28	10	1,45	2000	Тестер давления масла предназначен для диагностики состояния масляной системы автомобиля.		<a href="http://arstools.ru">http://arstools.ru</a>
Прибор для измерения давления масла в двигателе и трансмиссии КА-7548	2 920	24	8	1,2	1500	Тестер давления масла предназначен для диагностики состояния масляной системы двигателя автомобиля и АКПП.		<a href="http://arstools.ru">http://arstools.ru</a>

В таблице 2.17 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.







Таблица 2.17 – Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - $\alpha$	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Модель	q - цены	Цена, руб.	q - давления	Максимальное давление, Бар	q - адаптеров	Количество адаптеров, шт	q - веса	вес, кг	q - гарантийное	Гарантийное количество измерений, ед	К - средневзвешенный показатель
Тестер давления масла в двигателях СТ-Н024	1,0	2 550	0,57	20	0,60	6	0,9	1,32	0,82	1 800	0,854
Набор манометров с адаптерами для тестирования масляной системы 12 пр. 912G2	0,6	4 070	1,00	35	0,90	9	0,7	1,8	1,00	2 200	0,807
Прибор для измерения давления масла F912G1	0,4	7 180	0,80	28	1,00	10	0,8	1,45	0,91	2 000	0,678
Прибор для измерения давления масла в двигателе и трансмиссии КА-7548	0,9	2 920	0,69	24	0,80	8	1,0	1,2	0,68	1 500	0,802

Согласно таблицы 2.17 предлагается применить на автосервисе **тестер давления масла в двигателях модели СТ-Н024** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 2.18 представлен таблица с характеристиками **тестеров для определения давления топлива в топливной системе автомобиля**

Таблица 2.18– Сравнительная таблица **тестеров для определения давления топлива в топливной системе автомобиля**

Модель	Цена, руб.	Максимальное давление, Бар	Количество адаптеров, шт	Вес, кг	Гарантийное количество измерений, ед	Назначение	Внешний вид	Источник
Прибор измерения давления топлива в инжекторах SMC-1002 супер проф.	16300	12	80	1,2	2500	Предназначен для проведения диагностики топливных систем впрыска бензиновых двигателей и определения неисправностей методом измерения давления. Комплектуется высокоточным манометром, диаметром 63 мм с ценой деления 0,1 бар, 80-ю адаптерами, позволяющими производить измерения на любых автомобилях		<a href="http://car-tool.ru">http://car-tool.ru</a>
Прибор измерения давления топлива в инжекторах SMC-1002 mini	9900	8	35	1,1	2000	Позволяет диагностировать топливные системы впрыска автомобилей (Европа, Россия,) и находить неисправный элемент с помощью измерения давления.		<a href="http://arstools.ru">http://arstools.ru</a>
Тестер давления инжекторов Force 946G1	18 200	10	24	1,3	2400	Переходники подходят для большого диапазона американских, японских и европейских транспортных средств. Датчик давления топлива можно подключить к системе для простоты использования.		<a href="http://arstools.ru">http://arstools.ru</a>
Прибор измерения давления топлива в инжекторах, SMC-101	7 400	5	1	1,2	1500	Производится на базе набора SMC-101. Предназначен только для измерения давления в топливной магистрали без возможности поиска неисправного элемента.		<a href="http://arstools.ru">http://arstools.ru</a>

В таблице 2.19 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.19 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - $\alpha$	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	цена. руб.	q - давления	Максимальное давление, Бар	q - адаптеров	Количество адаптеров, шт	q - веса	вес, кг	q - гарантийное	Гарантийное количество измерений, ед	К - средневзвешенный показатель
Прибор измерения давления топлива в инжекторах SMC-1002 супер проф.	0,5	16 300	1,00	12	1,00	80	0,9	1,2	1,00	2 500,000	0,77
Прибор измерения давления топлива в инжекторах SMC-1002 mini	0,7	9 900	0,67	8	0,44	35	1,0	1,1	0,80	2 000,000	0,75
Тестер давления инжекторов 46пр. Force 46G1	0,4	18 200	0,83	10	0,30	24	0,8	1,3	0,96	2 400,000	0,65
Прибор измерения давления топлива в инжекторах, SMC-101	1,0	7 400	0,42	5	0,01	1	0,9	1,2	0,60	1 500,000	0,71

Согласно таблицы 2.19 предлагается применить на предприятии прибор измерения давления топлива в инжекторах модели SMC-1002 супер проф так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 2.20 представлен таблица с характеристиками оборудования для тестирования давления тормозной системы автомобилей

Таблица 2.20 – Сравнительная таблица оборудования для **определения давления в тормозной системе**

Модель	Цена, руб.	Максимальное давление, Бар	Количество адаптеров, шт	Вес набора, кг	Гарантийное количество измерений, ед	Назначение	Внешний вид	Источник
Тестер давления тормозной системы СТ-060	12 500	300	30	3	2800	Тестер предназначен для измерения давления в магистралях тормозной системы. Контроль давления в магистралях системы автомобильного тормоза позволяет находить утечки или проблемы с пропускной способностью в гидравлических трубопроводах.		<a href="http://www.addtools.ru">http://www.addtools.ru</a>
Комплект для определения давления в тормозной системе Trommelberg A101005	9 800	280	20	3,2	2000	Комплект аксессуаров для тестирования тормозных систем с ABS или без нее. Два манометра истем TEVES и BOSCH. Комплект шлангов		<a href="http://arstools.ru">http://arstools.ru</a>
Тестер давления в тормозной системе REW98/7	8 800	280	13	3,2	2000	Тестер предназначен для диагностики тормозной системы автомобиля и гидравлического сцепления..		<a href="http://arstools.ru">http://arstools.ru</a>
Манометр для измерения давления в тормозных системах МАСТАК 120-50024С	16 500	250	14	1,3	1500	Манометр предназначен для профессиональной диагностики состояния тормозной системы и для проверки состояния гидравлического сцепления автомобилей.		<a href="http://arstools.ru">http://arstools.ru</a>

В таблице 2.21 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.





Таблица 2.21–Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - $\alpha$	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - резервуар	Максимальное давление, Бар	q - адаптеров	Количество адаптеров, шт	q - веса	вес набора, кг	q - гарантии	Гарантийное количество измерений, ед	К - средневзвешенный показатель
Тестер давления тормозной системы СТ-060	0,7	12 500	1,0	300	1,0	30	0,4	3	1,0	2800	0,82
Комплект для определения давления в тормозной системе Trommelberg A101005	0,9	9 800	0,9	280	0,7	20	0,4	3,2	0,7	2000	0,77
Тестер давления в тормозной системе REW98/7	1,0	8 800	0,9	280	0,4	13	0,4	3,2	0,7	2000	0,79
Манометр для измерения давления в тормозных системах МАСТАК 120-50024С	0,5	16 500	0,8	250	0,5	14	1,0	1,3	0,5	1500	0,60

Согласно таблицы 2.21 предлагается применить на предприятии **тестер давления тормозной системы модели СТ-060**, так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 2.22 представлен таблица с характеристиками оборудования **для диагностики и промывки топливных форсунок**

Таблица 2.22 – Сравнительная таблица масла оборудования для диагностики и промывки топливных форсунок

Модель	Цена, руб.	Точность установленного давления, Мпа	Точность установки числа оборотов, об/мин	Количество диагностируемых форсунок, шт.	Занимаемая площадь, см <sup>2</sup>	Назначение	Внешний вид	Источник
Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	37 000	0,004	10	6	1750	Профессиональный стенд для ультразвуковой очистки и тестирования форсунок.		<a href="http://www.launch-tech.ru">http://www.launch-tech.ru</a>
Стенд для диагностики и промывки форсунок BluStar 214	38 900	0,005	12	4	1680	Профессиональный стенд для ультразвуковой очистки и тестирования форсунок.		<a href="http://car-tool.ru">http://car-tool.ru</a>
Стенд для проверки и очистки форсунок LUC-306	61 000	0,003	10	4	1600	Установка предназначена для диагностики и очистки бензиновых форсунок системы электронного и механического впрыска топлива		<a href="http://www.sl33.ru">http://www.sl33.ru</a>
Стенд для проверки форсунок с тумбой ASDER-875	49 800	0,04	8	6	1800	Рассчитанный на тестирование до шести форсунок одновременно стенд позволяет наглядно убедиться в особенностях работы каждой форсунки.		<a href="http://magnitola-auto.ru">http://magnitola-auto.ru</a>

В таблице 2.23 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.23 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - $\alpha$	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - точности давления	Точность установленного давления, Мпа	q - точности оборотов	Точность установки числа оборотов , об/мин	q - кол-ва форсунок	Количество диагностируемых форсунок, шт	q - площади	Занимаемая площадь, см <sup>2</sup>	К - средневзвешенный показатель
Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	1,0	37 000	0,8	0,004	0,8	10	1,00	6	0,9	1 750,0	0,929
Стенд для диагностики и промывки форсунок BluStar 214	0,95	38 900	0,6	0,005	0,7	12	0,67	4	1,0	1 680,0	0,860
Стенд для проверки и очистки форсунок LUC-306	0,6	61 000	1,0	0,003	0,8	10	0,67	4	1,0	1 600,0	0,789
Стенд для проверки форсунок с тумбой ASDER-875	0,7	49 800	0,1	0,04	1,0	8	1,00	6	0,9	1 800,0	0,771

Согласно таблицы 2.23 предлагается применить на предприятии **стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602** так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 2.24 представлен таблица с характеристиками оборудования **для диагностики катализатора выхлопной системы автомобиля**

Таблица 2.24– Сравнительная таблица оборудования для диагностики катализатора выхлопной системы автомобиля

Модель	Цена, руб.	Длина шланга, м	Количество адаптеров, шт	Вес набора, кг	Гартийное количество измерений, ед	Назначение	Внешний вид	Источник
Тестер противо- давления катали- затора СТ-085С	4 500	1,8	4	1	1800	Тестер предназначен для диагностики пропускной способности автомобильного катализатора и состоит из манометра со шлангом, штуцера для подключения к выхлопному тракту. С помощью тестера можно определить исправность катализатора.		<a href="http://www.addtools.ru">http://www.addtools.ru</a>
Тестер диагно- стики катализа- тора ДВС GDF- 87	6 700	3	4	0,4	2400	Тестер предназначен для диагностики пропускной способности катализатора.		<a href="http://www.addtools.ru">http://www.addtools.ru</a>
Тестер диагно- стики катализа- тора ДВС GDF- 87	5 800	1,5	2	0,9	2000	Тестер предназначен для диагностики пропускной способности катализатора.		<a href="http://www.addtools.ru">http://www.addtools.ru</a>
Прибор СТ-085С противодавления катализатора	6 100	1,8	2	0,6	1500	Тестер предназначен для диагностики пропускной способности катализатора.		<a href="http://www.addtools.ru">http://www.addtools.ru</a>

В 2.25 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.



Таблица 2.25 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - $\alpha$	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	цена. руб.	q -объема	Длина шланга, м	q - производительность	Количество адаптеров, шт.	q - веса	вес набора, кг	q - площади	Гарантийное количество измерений, ед	К - средневзвешенный показатель
Тестер противодействия катализатора СТ-085С	1,0	4 500	0,60	1,8	1,00	4	0,4	1	0,75	1 800,0	0,825
Тестер диагностики катализатора ДВС GDF-87	0,7	6 700	1,00	3	1,00	4	1,0	0,4	1,00	2 400,0	0,869
Тестер диагностики катализатора ДВС GDF-87	0,8	5 800	0,50	1,5	0,50	2	0,4	0,9	0,83	2 000,0	0,705
Прибор СТ-085С противодействия катализатора	0,7	6 100	0,60	1,8	0,50	2	0,7	0,6	0,63	1 500,0	0,659

Согласно таблицы 2.25 предлагается применить на предприятии **тестер диагностики катализатора ДВС модели GDF-87 так** как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Итоговый список выбранного оборудования представлен в таблице 2.26.

Таблица 2.26 – Итоговая таблица выбранного оборудования

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Общий вид
Тестер давления масла в двигателе	СТ-Н024	1	2 550	
Прибор измерения давления топлива в инжекторах	SMC-1002 супер проф.	1	16300	
Тестер давления тормозной системы	СТ-060	1	12500	
Стенд для диагностики и промывки форсунок	Launch CNC-602	1	37000	
Тестер диагностики катализатора ДВС	GDF-87	1	6700	
Итого		5	75050	

## 2.12 Технологические карты

При анализе предприятия было выявлено недостаточное количество технологических карт, в данной работе нами разработаны технологические карты с применением подобранного оборудования. В таблице 2.27 представлена технологическая карта на **проверку давления в топливной системе автомобиля Nissan Sunny.**

Таблица 2.27 – Технологическая карта замену тормозной жидкости на автомобиле

Содержание работ		Проверка давления в топливной системе на автомобиле Nissan Sunny				
Трудоемкость		14,1	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Диагност				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост	Пост диагностики	1		2	
2	Заглушить двигатель	Пост ТО	1		0,3	Зажигание выключено, во избежание работы топливного насоса
3	Открутить болт крепления подачи топливного трубопровода в топливную рампу			Головка 19, вороток	2	Следить чтобы не упали медные шайбы, прокладки, в системе повышенное давление быть готовым что произойдет спрыск топлива при откручивании болта, избегать попадания в глаза. Протекшее топливо протереть ветошью.
4	Установить тестер давления и вкрутить болт			Головка 19, вороток и прибор измерения давления топлива в инжекторах smc-1002	2	Установить между болтом и штуцером медные шайбы, затем затянуть болт, избегать перегиба шланга прибора.
5	Включить зажигание				0,3	
6	Проверить давление насоса			Прибор измерения давления топлива в инжекторах smc-1002	1.	Давление должно быть не менее 3,5 Бар. И не спадать, если происходит спад, это говорит о том что регулятор давление не исправен.
7	Завести двигатель				0,2	
8	Проверить давление насоса			Прибор измерения давления топлива в инжекторах smc-1002	1.	Давление должно быть не менее 4 Бар. И не спадать, если происходит спад, это говорит о том что регулятор давление не исправен.
9	Заглушить двигатель				0,3	
10	Снять прибор с топливной рампы			Головка 19, вороток	3	Следить чтобы не упали медные шайбы, прокладки, в системе повышенное давление быть готовым что произойдет спрыск топлива при откручивании болта, избегать попадания в глаза. Протекшее топливо протереть ветошью.

### Окончание таблицы 2.27

1	2	3	4	5	6	7
11	Вкрутить болт крепления подачи топливного трубопровода в топливную рампу			Головка 19, вороток	2	Установить между болтом и штуцером медные шайбы, затем затянуть болт, избегать перегиба трубопровода подачи .
12	Снять автомобиль с поста		1		2	Перед съездом с поста убедиться в работоспособности тормозной системы.
Итого					14,1	

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

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

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

$U_M$ - общая трудоёмкость, чел. мин.

$$U_M = \frac{2}{14,1} \cdot 100\% = 14\% .$$

**Таблица 2.28 – Технологическая карта проверка давления масла в двигателе**

Содержание работ		Проверка давления масла в двигателе автомобиля Nissan Sunny				
Трудоемкость		11	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Диагност				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост	Пост диагностики	1		2	Двигатель прогрет до рабочей температуры
2	Заглушить двигатель		1		0,3	

### Окончание таблицы 2.28

1	2	3	4	5	6	7
3	Выкрутить датчик давления масла	Блок двигателя		Ключ накидной 21 мм	2	Перед выкручивание датчика снять провод подходящий к датчику, при выкручивании может пролиться масло, протереть ветошью
4	Вкрутить тестер давления масла вместо датчика	Блок двигателя		ключ рожковый 17 мм	1	Не допускать срыва граней, и перекручивания шланга.
5	Запустить двигатель автомобиля				0,2	
6	Проверить давление масла			Тестер давления масла в двигателе СТ-Н024,	2	Система считается в удовлетворительном состоянии если на холостых оборотах давления масла не ниже 2 Бар.
7	Заглушить двигатель		1		0,3	
8	Выкрутить тестер давления масла вместо датчика	Блок двигателя		ключ рожковый 17 мм	1	Не допускать срыва граней, и перекручивания шланга, вытекшее масло вытереть ветошью.
9	Выкрутить датчик давления масла	Блок двигателя		Ключ накидной 21 мм	2	Перед выкручивание датчика обтереть его от грязи.
10	Установить провод на датчик				0,3	
11	Снять автомобиль с поста				2	2
<b>Итого</b>					<b>11</b>	

$$U_m = \frac{2}{11} \cdot 100\% = 18\% .$$

Таблица 2.29 – Технологическая карта снятие, диагностика и промывка топливных форсунок

Содержание работ		Снятие, диагностика промывка топливных форсунок на автомобиле Nissan Sunny				
Трудоемкость		41	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Диагност				
1	2	3	4	5	6	7
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост	Пост диагностики	1		2	После установки заглушить двигатель

продолжение таблицы 2.29

1	2	3	4	5	6	7
2	Отсоединить фишки питания форсунок		4	Отвёртка	1	Если фишки не снимаются подцепить отверткой создав рычаг, избегать повреждения форсунки
3	Открутить болт крепления подачи топливного трубопровода в топливную рампу	Двигатель верхняя часть		Головка 19 мм, вороток	2	Следить чтобы не упали медные шайбы, прокладки, в системе повешенное давление быть готовым что произойдет срыв топлива при откручивании болта, избегать попадания в глаза. Протекшее топливо протереть ветошью.
4	Открутить топливную рампу от	Двигатель верхняя часть	2	Головка 10 мм, вороток	2	Болты складывать в емкость
5	Снять рампу	Двигатель верхняя часть	1	Отвертка плоская	0,5	Не допускать, выпадения резиновых колец на посадочных места рампы.
6	Снять форсунки	Двигатель верхняя часть	4		1	Не допускать, выпадения резиновых колец на посадочных места форсунок.
7	Снять резиновые кольца с форсунок	Форсунки	4		2	
8	Установить на форсунки уплотнительные кольца для промывки форсунок на аппарате	Форсунки	4		2	
9	Установить форсунки на стенд	Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	4		1	Устанавливать в той же последовательности как форсунки стояли на двигателе
10	Установить рампу аппарата на форсунки			Ключ рожковый на 12 мм	2	
11	Запустить аппарат для диагностики форсунок			Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	0,1	Загорится подсветка, метрических колб
12	Произвести тест на герметичность форсунок		4	Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	1	Выставит на аппарате тест герметичности, форсунки не должны пропускать жидкость в несоответствующих местах кроме отверстия для распыла.
13	Слить жидкость с колб		1	Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	0,3	
14	Произвести тест на равномерность факела распыла форсунок			Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	1	Выставит на аппарате функцию диагностики факела распыла форсунок. НЕ допускается факел распыла виде струи (форсунка льет)

продолжение таблицы 2.29

1	2	3	4	5	6	7
15	Слить жидкость с колб		1	Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	0,3	
16	Произвести тест на равномерность проливаемого объема форсунок			Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	1	Выставит на аппарате функцию диагностики объем пролива форсунок. НЕ допускается разный объем, контролировать объем на мерной колбе.
17	Слить жидкость с колб		1	Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	0,3	
18	Произвести первую очистку форсунок		1	Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	1	Выставит на аппарате функцию 1 очистки форсунок
19	Слить жидкость с колб		1	Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	0,3	
20	Произвести вторую очистку форсунок		1	Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	3	Выставит на аппарате функцию 2 очистки форсунок
21	Слить жидкость с колб		1	Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	0,3	
22	Произвести диагностику работы форсунок в рабочем режиме форсунок		1	Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	3	Выставит на аппарате функцию эмитации работы в системе. Обороты 860 об/сек, время впрыска 4,8 мсек. Наполнение колб должно быть равномерным, распыл объемным
23	Слить жидкость с колб		1	Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	0,3	
24	Произвести тест на равномерность проливаемого объема форсунок			Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	1	Выставит на аппарате функцию диагностики объем пролива форсунок. НЕ допускается разный объем, контролировать объем на мерной колбе.
25	Выключить аппарат для диагностики форсунок			Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	0,1	Потухнет подсветка, метрических колб
26	Снять рампу аппарата на форсунки			Ключ рожковый на 12 мм	1	
27	Снять форсунки с рампы стенда	Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602	4		1	Устанавливать в той же последовательности как форсунки стояли на двигателе
28	Снять на форсунки уплотнительные кольца для промывки форсунок на аппарате	Форсунки	4		2	

### Окончание таблицы 2.29

1	2	3	4	5	6	7
29	Установить новые резиновые кольца на форсунки	Форсунки	4		1	
30	Уставить форсунки на двигатель автомобиля	Двигатель верхняя часть	4		1	Не допускать, выпадения резиновых колец на посадочных места форсунок. Не допускается попадание грязи и посторонних предметов в полость ГБЦ в местах установки форсунок
31	Установить рампу на форсунки	Двигатель верхняя часть	1		1	Перед установкой рампы на форсунке надеть резиновые кольца. Не допускать, выпадения резиновых колец на посадочных места рампы.
32	Прикрутить топливную рампу от	Двигатель верхняя часть	2	Головка 10 мм, вороток	2	Болты затягивать поочередно, с равным усилием
33	Подсоединить фишки питания форсунок		4		0,5	
34	Вкрутить болт крепления подачи топливного трубопровода в топливную рампу	Двигатель верхняя часть	1	Головка 19 мм, вороток	1	Следить чтобы не упали медные шайбы, прокладки1
35	Снять автомобиль с поста				2	
Итого					41	

$$U_m = \frac{11,7}{41} \cdot 100\% = 27\% .$$



### 3 Технико-экономическая оценка

#### 3.1 Расчет капитальных вложений

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

Сумма капитальных вложений определяется формулой

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

где  $C_{об}$  – стоимость приобретаемого оборудования (таблица 3.1);

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

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

$C_{стр}$  – стоимость строительных работ,  $C_{стр} = 0$ .

Стоимость приобретаемого оборудования и инструмента представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.
Тестер давления масла в двигателе	СТ-Н024	1	2 550
Прибор измерения давления топлива в инжекторах	SMC-1002 супер проф.	1	16300
Тестер давления тормозной системы	СТ-060	1	12500
Стенд для диагностики и промывки форсунок	Launch CNC-602	1	37000
Тестер диагностики катализатора ДВС	GDF-87	1	6700
Итого		5	75050

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

$$C_{дм} = C_{об} \cdot 0,08. \quad (3.2)$$

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

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

Сумма капитальных вложений рассчитываются по формуле

$$K = C_{об} + C_{м} + C_{тр} + C_{стр}. \quad (3.4)$$

Расчеты приведены в таблицы 3.2.

Таблица 3.2 – Определение капитальных вложений

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.	6004
Стоимость на транспортировку оборудования, руб.	3753
Капитальные вложения, руб.	84807

### 3.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости поста диагностики

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

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

$$Z_o = C_{час} \cdot K_p \cdot T, \quad (3.5)$$

где  $C_{час}$  – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда,  $C_{час} = 70$ , руб.·час.;

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

$T$  – годовой объем работ ТО,  $T_{ТО}=3664$ , чел.·час. (таблица 2.4).

Начисления на заработную плату в органы социального страхования считаются по формуле

$$H_3 = Z_o \cdot P_{нз} / 100, \quad (3.6)$$

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

Среднемесячная заработная плата рабочего рассчитывается по формуле

$$Z_{мес} = Z_o / (N \cdot 12), \quad (3.7)$$

где  $N$  – количество рабочих в зоне ТО,  $N=1$  чел. (таблица 2.5).

Расчеты приведены в таблицы 3.3.

Таблица 3.3 – Определение фонда заработной платы

Годовой фонд основной заработной платы, руб.	410368
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.	123 110
Среднемесячная заработная плата рабочего, руб.	34 197

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_э = W_э \cdot Ц_{эк}, \quad (3.8)$$

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

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

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

$$W_э = \frac{N_y \cdot T_\phi \cdot Z_o \cdot K_o}{Z_c \cdot Z_m}, \quad (3.9)$$

где  $N_y$  – установочная мощность освещения и электрооборудования поста,  $N_y=3$  кВт;

$T_\phi$  – годовой фонд времени технологического оборудования;

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

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

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

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

Затраты на текущий ремонт оборудования – 5% от стоимости оборудования и определяются по формуле

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot C_{об}. \quad (3.10)$$

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

$$C_{МБП} = 1430 \cdot N. \quad (3.11)$$

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

$$C_{ТБ} = 2200 \cdot N. \quad (3.12)$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_{от} = H_m \cdot V_{зд} \cdot \Phi_{от} \cdot C_{нар} / (1000 \cdot i), \quad (3.13)$$

где  $H_m$  – удельный расход тепла на 1 м<sup>3</sup> здания,  $H_m=50$  ккал/час.;

$V_{зд}$  – объём отапливаемого помещения м<sup>3</sup>,  $V_{зд} = 120$ ;

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

$C_{нар}$  – стоимость 1 м<sup>3</sup> горячей воды,  $C_{нар} = 75$  руб.;

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

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

Прочие расходы определяются как 10% от всех предыдущих. Смета расходов предприятия представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.5 – Смета расходов

Потребность в силовой электроэнергии, кВт	2161
Затраты на электроэнергию в год, руб.	13181
Потребность воды в год, м <sup>3</sup>	4
Затраты на воду и водоотведение в год, руб.	100
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб.	3753
Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, руб.	1430
Затраты по статье «Охрана труда, руб.	2200
Затраты на отопление в год, руб.	3960
Всего накладных расходов	24624
Прочие расходы	2462
Итого	27086

Смета затрат и калькуляция себестоимости диагностики и диагностики перед техосмотром представлена в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Смета затрат и калькуляция себестоимости работ на посту диагностики

Статьи затрат	По проекту				Фактически			
	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
		на 1000 км	на 1 чел.·час.			на 1000 км	на 1 чел.·час.	
Заработная плата	410 368	410	112	73,2	367 690	368	143	72
Начисление на социальное страхование	123 110	123	34	22,0	110 307	110	43	22
Накладные расходы	24 624	25	7	4,4	29 795	30	12	6
Прочие расходы	2 462	2	0,7	0,4	2 979	3	1	0,6
Всего	560 564	561	153	100	510 771	511	199	100

### 3.3 Расчёт показателей экономической эффективности мероприятий

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

Снижение себестоимости работ определяется по формуле

$$P_C = 100 \cdot (1 - C_2/C_1), \quad (3.15)$$

где  $C_1$  и  $C_2$  – себестоимости единицы продукции (работы) соответственно фактически и по проекту.  $C_1 = 199$  руб.,  $C_2 = 153$ , руб. (таблица 3.6)

Определим количество заездов на диагностику с применением внедренного оборудования. Принимаем объем работ с применением внедренного оборудования но как 5% от годового объема работ обслуживание системы питания (табл. 2.4), исходя из таких условий определим количество заездов и соответственно доход, расчет представлен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Расчет дохода от внедрения на пост ТО новых услуг

Вид услуги	Годовое число заездов, ам/год	Средняя стоимость услуги, руб.	Трудоемкость, чел. час.		Доход, руб.
			разовая	годовая	
Проверка давления в топливной системе	31	200	0,24	7,44	6200
Проверка давления масла в двигателе	36	200	0,19	6,84	7200
Снятие, диагностика промывка топливных форсунок	42	2400	0,75	31,5	100800
Итого в год, руб.	109			45,78	114200

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

$$P_{\text{баланс}} = P_{\text{доход}} - P_{\text{уч}} - T_{\text{уч}} \cdot C_1, \quad (3.16)$$

где  $P_{\text{доход}}$  – общий доход, руб. (таб. 3.7).

$P_{\text{уч}}$  – расходы участка в год, руб. (таб. 3.3);

$T_{\text{уч}}$  – трудоемкость оказанных услуг, (таб. 3.7).

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

$$P_{чпр} = P_{баланс} - P_{баланс} \cdot 0,18 \quad (3.17)$$

где  $T$  – тариф на оказанную услугу, руб.

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

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_v}{P_{чпр}}, \quad (3.18)$$

Результаты расчётов в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Определение срока окупаемости

Снижение себестоимости, руб.	23
Доход в год, руб.	114200
Балансовая прибыль в год, руб.	80110
Чистая прибыль в год, руб.	65690
Срок окупаемости, лет	1,3

Технико-экономические показатели представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Технико-экономические показатели

Показатель	По данным предприятия	По проекту
Годовая трудоемкость поста диагностики, чел.·час.	2565	3664
Число производственных рабочих, чел.	1	1
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб.·мес.	30641	34197
Капитальные вложения, руб.	-	84807
Доход от поста диагностики, руб.	-	114200
Балансовая прибыль от внедрения услуг в год, руб.	-	80110
Чистая прибыль от шиномонтажных работ в год, руб.	-	65690
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	1,3
Себестоимость 1 чел.·час.	199	153

## **4 Экологическая безопасность на автосервисе**

### **4.1 Мероприятия по охране окружающей среды**

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

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

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

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

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

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

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

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



## 4.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

### 4.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO<sub>x</sub>, твердых частиц – Pb и SO<sub>2</sub>.

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

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

$$M_{2ik} = m_{1ik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (4.2)$$

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

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

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

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

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

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

$$M_{npik} = m_{npik} \cdot K_i, \quad (4.3)$$

где  $K_i$  – коэффициент учитывающий снижение выбросов.

Валовой выброс вещества

$$M_{ij} = \alpha_b \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (4.4)$$

где  $\alpha_b$  – коэффициент выпуска (выезда);

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

$D_p$  – количество дней работы в расчетном периоде;

$J$  – период года.

Результаты расчетов сведены в таблицы 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

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

Таблица 4.2 – Итоговые выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Класс	N <sub>k</sub>	M <sub>ij</sub> , т/год				
		СО	СН	No <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Рb
Малый	32	0,00005603	0,00000414	0,00000247	0,00000036	0,00000021
Средний	44	0,00010803	0,00000953	0,00000149	0,00000064	0,00000034
Большой	30	0,00012593	0,00000854	0,00000152	0,00000036	0,00000028
Итого, т/год		0,00029000	0,00002221	0,00000548	0,00000135	0,00000084

#### 4.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – СО, углеводородов – СН, оксидов азота – NO<sub>x</sub>, твердых частиц – Рb и SO<sub>2</sub>.

## Используемые формулы

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^n (2 \cdot m_{lik} \cdot S_T + m_{ППik} \cdot t_{ПП}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (4.5)$$

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

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

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

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

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

Результаты расчетов сведены в таблицы 4.3.

Таблица 4.3 – Выбросы загрязняющих веществ на посту диагностики

		СО	СН	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Pb
Класс	$S_T$ , км	0,001				
	$t_{np}$ , мин	1,5				
Малый	$m_{npik}$ , г/мин	1,2	0,08	0,01	0,007	0,004
	$m_{lik}$ , г/км	5,3	0,8	0,14	0,032	0,015
	$n_k$	32				
	$M_{Ti}$	0,0000579	0,0000039	0,0000005	0,0000003	0,0000002
Средний	$m_{npik}$ , г/мин	1,7	0,14	0,02	0,009	0,005
	$m_{lik}$ , г/км	6,6	1	0,17	0,049	0,022
	$n_k$	44				
	$M_{Ti}$	0,0001128	0,0000093	0,0000013	0,0000006	0,0000003
Большой	$m_{npik}$ , г/мин	2,9	0,18	0,03	0,011	0,006
	$m_{lik}$ , г/км	9,3	1,4	0,24	0,057	0,028
	$n_k$	30				
	$M_{Ti}$	0,0001311	0,0000082	0,0000014	0,0000005	0,0000003

### 4.2.3 Обще итоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год

Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ сведены в таблицу 4.4

Таблица 4.4 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	CO	CH	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Pb
От стоянок автомобилей	0,00029	0,00002221	0,00000548	0,00000135	0,00000084
От поста диагностики	0,00030	0,00002140	0,00000319	0,00000143	0,00000080
Сумма выброс, т/год	0,000592	0,000044	0,000009	0,000003	0,000002

### 4.3 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии

#### 4.3.1 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

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

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (4.6)$$

где  $N_i$  – количество автомашин  $i$ -й марки;

$n_i$  – количество фильтров, установленных на автомашине  $i$ -ой марки,  $n_i = 1$ ;

$m_i$  – 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 подвижного состава  $i$ -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км.

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблице 4.5

Таблица 4.5 – Нормативы образований отходов загрязненных фильтров

Группа	Количество автомашин, шт.	Вес воздушного фильтра, кг	Вес топлив. фильтра, кг	Вес масляного фильтра, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Вес отработанных воздушных фильтров, кг	Вес отработанных топливных фильтров, кг	Вес отработанных масляных. фильтров, кг
Особо малый класс	0,8	0,025	0,52	10	20	10	11,6	0,725
Малый класс	0,11	0,03	0,6	12	20	10	6,534	3,564
Средний класс	0,11	0,03	0,6	12	20	10	4,488	2,448
Итого, кг/год						22,62	6,74	135,32
Итого, т/год						0,02	0,01	0,14
Всего в автосервисе, т/год						0,165		

#### 4.3.2 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел, т/год

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (4.7)$$

где  $q_i$  – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;

$n_i$  – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л;

$H$  – норма сбора отработанных нефтепродуктов,  $H = 0,13$ ;

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

Типы двигателей автомобилей подвижного состава – бензиновые. Результаты расчетов представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Модель	Количество автомобилей, шт.	Норма расхода топлива, л/100 км	Норма сбора отработанных нефтепродуктов	Годовой пробег, тыс. км	Норма сбора отработанных нефтепродуктов, кг/л.	Количество отработанного масла, т/год	
						моторное	трансмиссионное
Особо малый	29	10	0,13	10	0,9	0,08	0,01
Малый	99	12	0,13	12	0,9	0,40	0,05
Средний класс	68	14	0,13	12	0,9	0,32	0,04
Итого						0,80	0,10

### 4.3.3 Количество промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = m / (1 - k), \quad (4.8)$$

где  $m$  – количество сухой ветоши, израсходованное за год,  $m = 0,028$  т/год;

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

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совершенствование работ по диагностики на автосервисе «С поборота» направлено на выполнение основного показателя работы – улучшение выполнения качества работ и разработка новых направлений по оказанию услуг в сфере диагностирования автомобилей.

Автором выпускной квалификационной работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления производством, анализ общей организации поста диагностики, возможности более полного использования производственной базы предприятия. Сделаны выводы по результатам проведенного анализа.

Целью выпускной работы явилась разработка мероприятий по совершенствованию работ по диагностики автомобилей, для чего был проведен технологический расчёт, где:

- был проведен расчёт, корректировка и сравнительный анализ производственной программы с учётом реальных и расчётных данных;
- скорректировано направления движения автомобилей по территории автокомплекса;
- проведен анализ работы по диагностике;
- совершенствован технологический процесс диагностики.

Внедрено в производственный процесс новейшее оборудование для диагностики и чистки инжекторов:

- Тестер давления масла в двигателе СТ-Н024;
- Прибор измерения давления топлива в инжекторах SMC-1002 супер проф;
- Тестер давления тормозной системы СТ-060;
- Стенд для диагностики и промывки форсунок Launch CNC-602;
- Тестер диагностики катализатора ДВС GDF-87.

Рассчитаны технико-экономические показатели где капитальные вложения составили 84807 рублей и срок окупаемости капитальных вложений 1,3 года.

Так же проведен расчет выбросов загрязняющих веществ от деятельности поста диагностики.

## CONCLUSION

Improvement of works on diagnostics at the service station "half-turn" aimed at fulfilling basic performance – improve execution quality of works and develop new areas for rendering services in the field of diagnostics of cars.

Author final qualifying work was the analysis of the su-Shestaya structures and systems of production management, analysis of the General organization of post diagnostics, the possibility of a more full use of its production base. Conclusions according to the results of the analysis.

The purpose of the final work was the development of measures for improvement of work on cars, which was carried out technological calculation, where:

- was the calculation, adjustment and comparative analysis of the production program based on actual and calculated data;
- adjusted the direction of movement of vehicles on the territory of AV-tocomplex;
- the analysis of the diagnostics;
- improved the technological process of diagnosis.

Implemented in the production process the latest equipment for diagnostic and cleaning of injectors:

- Pressure tester engine oil CT-H024;
- Measuring fuel pressure in injectors-1002 super prof;
- Tester brake pressure ST-060;
- Stand for diagnosing and cleaning of the injector Launch CNC-602;
- Tester diagnose engine catalyst GDF-87.

The calculated technical and economic indicators where capex amounted 84807 rubles and the payback period of capital investment of 1.3 years.

Also the calculation of pollutant emissions from activities post diagnosis.



## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АКБ – аккумуляторная батарея;

ГСМ – горюче смазочные материалы;

Д – диагностика;

Д-1 – диагностика -1;

Д-2 – диагностика -2;

ЕО – ежедневное обслуживание;

КР – капитальный ремонт;

КПП – контрольно-пропускной пункт;

КТП – контрольно-технический пункт;

СТО – станция технического обслуживания;

ТР – текущий ремонт;

ТО – техническое обслуживание;

ТО-1 – техническое обслуживание-1;

ТО-2 – техническое обслуживание-2.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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

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

22. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Ско-робогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.
23. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
24. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
25. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
26. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-ebc> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znaniyum.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znaniyum.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».

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

«Совершенствование работ зоны диагностирования на СТО «С полоборота» ИП.  
Шуляк В.А., г. Абакан»  
тема

Руководитель

Су, 14.06.2017  
подпись, дата

кан. техн. наук, доцент  
должность, ученая степень

А.В. Олейников  
инициалы, фамилия

Выпускник

Панов 09.06.2017  
подпись, дата

Д.О. Панов  
инициалы, фамилия

Абакан 2017