

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
« _____ » _____ 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Организация поста приёмки и комплексной диагностики автомобилей на
автосервисе «Замена», ИП Чернецкий А.В., г. Абакан».
тема

Руководитель _____ доктор технических наук Е.Н. Булакина
подпись, дата инициалы, фамилия
профессор каф. АТиМ
должность, ученая степень

Выпускник _____ М.А. Курочкин
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2019

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Организация поста приёма и комплексной диагностики автомобилей на автосервисе «Замена», ИП Чернецкий А.В., г. Абакан».

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Выбор оборудования

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

Экологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

Н.И. Немченко

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Е.Н. Булакина

инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по «Организация поста приёмки и комплексной диагностики автомобилей на автосервисе «Замена», ИП Чернецкий А.В., г. Абакан», содержит расчетно-пояснительную записку 78 страниц текстового документа, 34 использованных источников, 8 листов графического материала.

АНАЛИЗ РОБОТ ПО ТО И ТР АВТОМОБИЛЕЙ, ПРОЕКТ ПОСТА ПРИЁМКИ И КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКИ, ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОСТА ПРИЁМКИ И КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ И СХЕМА ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИКИ НА ПОСТУ ПРИЁМКИ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ.

Автором работы был разработан проект поста приёмки и комплексной диагностики автомобилей.

Целью работы явилась разработка мероприятий по организации работ по диагностике при приёме и выдачи автомобиля на автосервисе, где:

- разработан проект генерального плана, обозначено направление движения автомобилей по территории автосервиса;
- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- проведён анализ работ по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту автомобилей;
- предложен проект поста приёмки и комплексной диагностики;
- разработаны технологические карты и схема проведения диагностики.

Подобрано технологическое оборудование:

- Диагностическая линия NTS 800-1 (Nussbaum).
- Электрогидравлический ножничный подъемник НРА Superlift 36.

Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 2260000 руб.;
- срок окупаемости составил 1,4 года.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	7
1 Исследовательская часть.....	9
1.1 Характеристика предприятия	9
1.2 Маркетинговый анализ	14
1.3 Схема организации управления производством. Режим работы автосервиса и численность персонала.....	15
1.4 Нормативная документация	17
1.5 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей	18
1.6 Анализ системы пожарной безопасности на автосервисе.....	19
1.7 Экология	20
1.8 Предложения по совершенствованию работ автосервиса	20
2 Технологическая часть	22
2.1 Исходные данные для технологического расчета.....	22
2.2 Определение годового объема работ.....	23
2.3 Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения.....	25
2.4 Определение числа постов по другим видам услуг	27
2.5 Численность производственных рабочих	29
2.6 Численность вспомогательных рабочих	30
2.7 Определение площадей помещений для постов и автомобилей	30
2.9 Схема технологического процесса	33
2.10 Правила приемки и выдачи легковых автомобилей автообслуживающим предприятием	34
2.10.1 Общие технические требования к автотранспортным средствам, принимаемым предприятиями автотехобслуживания	37
2.10.2 Общие технические требования к автотранспортным средствам, выпускаемым из технического обслуживания и ремонта.....	38
3 Выбор основного технологического оборудования.....	41

4 Экономическая оценка работы.....	55
4.1 Расчет капитальных вложений зоны диагностики.....	55
4.2 Смета затрат на производство работ по диагностике.....	56
4.3 Расчет показателей экономической эффективности зоны диагностики ..	60
5 Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта	62
5.1 Мероприятия по охране окружающей среды	62
5.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.....	63
5.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей	63
5.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей	65
5.3 Расчёт нормы образования отходов от СТО.....	66
5.3.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов	66
5.3.2 Отработанные электролиты аккумуляторных батарей	67
5.3.3 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами.....	68
5.3.4 Отработанные накладки тормозных колодок.....	68
5.3.5 Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло	69
5.3.6 Осадки очистных сооружений мойки автотранспорта. Всплывающие нефтепродукты нефтеловушек.....	70
5.4 Общеитоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год	71
Заключение	72
Список использованных источников.....	74

ВВЕДЕНИЕ

Для того, чтобы грамотно оценить объем предстоящего обслуживания и ремонта, необходимо предварительно проверить состояние автомобиля. От того, насколько полноценно будет проведена оценка состояния автомобиля, насколько совпадут оценки предстоящего ремонта с выполненным ремонтом, зависит отношение клиента к данной фирме, его доверие. Правильная организация работы на участке прямой приемки позволяет оптимизировать процесс обслуживания автомобиля.

Приемка и выдача автомобиля проводятся, как правило, на специализированном посту (участке) и производятся в присутствии заказчика или его представителя. Престиж автосервиса зависит не только от квалификации сотрудников, встречающих автомобиль и его владельца, их отношения к клиенту, но и от уровня технической оснащенности данного участка, его интерьера.

Пост приемки автомобиля – это своего рода «лицо» автосервиса, характеризующее степень доверия и уважения заказчика к организации, контролирующей состояние его автомобиля.

При въезде автомобиля в автосервис необходимо предварительно оценить объем предстоящего ремонта (перечень работ и услуг, расходные материалы и запасные части), стоимость, определить порядок следования автомобиля по участкам автосервиса.

Комплексная предварительная оценка (диагностика) автомобилей, проводимая с использованием внешних и встроенных средств контроля, позволяет определять техническое состояние агрегатов, механизмов и систем автомобиля без их разборки, прогнозировать сроки службы узлов, фактически управлять их техническим состоянием, назначая соответствующие предупредительные работы и выполняя их в процессе ТО и ТР. Это снижает время простоя автомобиля в ремонте, обеспечивает значительную экономию средств на его обслуживание и ремонт, а так же позволяет исключить

возможные недоразумения по поводу якобы возникших новых неисправностей или повреждений после посещения данного предприятия автосервиса.

В связи с этим во время приема автомобиля в ремонт мастер-приемщик и заказчик совместно:

- проводят осмотр автомобиля для выявления царапин, трещин, сколов и иных подобных дефектов во избежание конфликтных ситуаций в будущем;
- согласуют предстоящий ремонт с детальным обсуждением всех работ, оговаривают стоимость ремонта, запасных частей, сроков выполнения;
- контрольный осмотр с целью определения общего технического состояния автомобиля включает, в обязательном порядке, проверку агрегатов, узлов и систем, влияющих на безопасность дорожного движения.

После этого стороны подписывают акт сдачи-приемки автомобиля. Заказчик получает свой экземпляр акта.

По окончании ТО и ТР мастер-приемщик:

- устанавливает автомобиль в зону прямой приемки;
- объясняет итоги проведенного ремонта, демонстрируя на автомобиле произведенные работы и замененные запасные части;
- выдает сертификат контроля с пояснениями;
- рекомендует, если требуется, сроки проведения будущих ТО или ТР;
- представляет счет и комментирует все позиции счета;
- проводит осмотр автомобиля на предмет царапин, трещин, сколов и иных дефектов, доказывая клиенту, что в ходе ремонта на автомобиле не появилось новых дефектов.

Выпускной квалификационной работой предлагается организовать пост приёмки и комплексной диагностики автомобилей на автосервисе «Замена» по улице Маршала Жукова 99.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

Автосервисы компании «Замена» оказывают услуги по ТО и ремонту легковых и малых грузовых автомобилей по всей республике Хакасия, Тыва и Красноярскому краю. При автосервисах компании имеются магазины по продаже запчастей и автотоваров. Один из филиалов компании «Замена» находится по адресу: г. Абакан улица Маршала Жукова 99 (рисунок 1.1). Данный филиал был открыт осенью 2018 года.

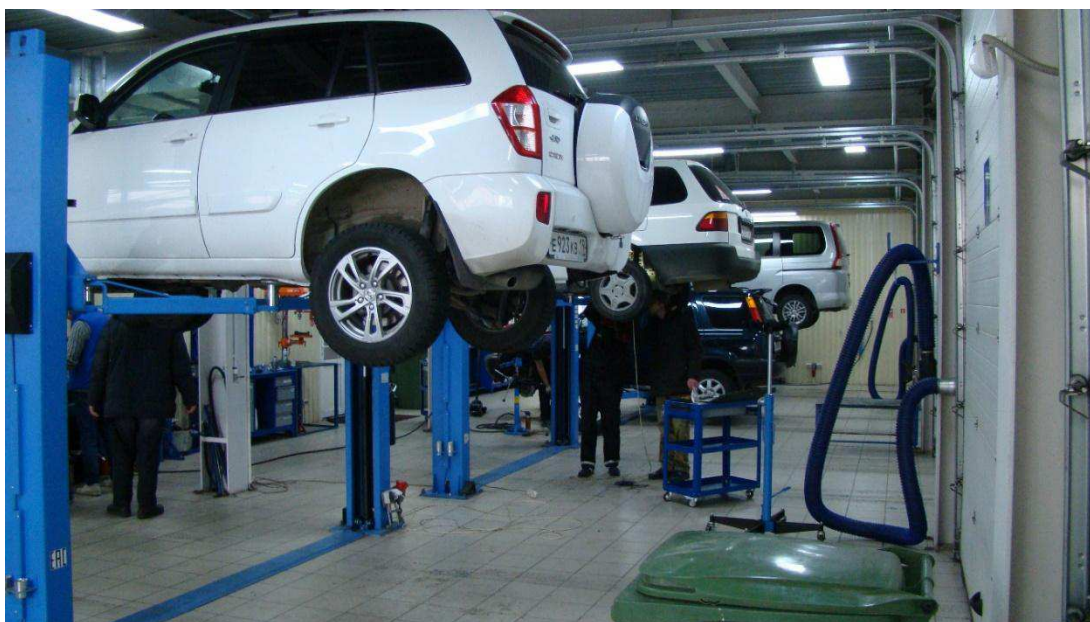


Рисунок 1.1 – Филиал автосервиса «Замена» на ул. Маршала Жукова 99

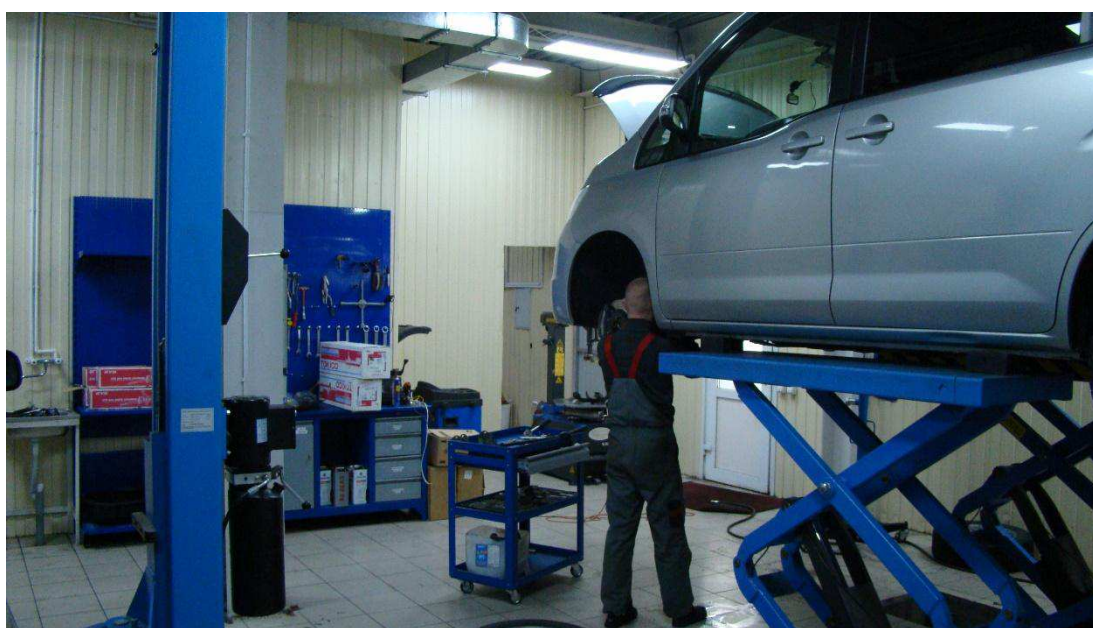
Услуги по ТО и ремонту автосервис оказывает в производственном корпусе, где размещены зона УМР, ТО и ТР, пост установки углов колёс, пост замены эксплуатационных жидкостей, комната ожидания клиентов и комната отдыха персонала.

Компания «Замена» работает с частными лицами и организациями, по наличному и безналичному расчету. Предоставляется рассрочка. Действует

система скидок. Осуществляется доставка, транспортом компании для клиентов на территории республик Хакасия, Тыва и юга Красноярского края.



а.



б.

Рисунок 1.2 – Зона технического обслуживания и ремонта

Услуги, которые выполняет автосервис, соответствуют следующим стандартам и правилам:

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

2.ГОСТ РФ 51709-2001 «Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки».

На рисунках 1.2 (а, б) изображена зона технического обслуживания и ремонта.

В таблице 1.1 представлено основное оборудования зоны ТО и ТР.

Таблица 1.1 – Перечень основного оборудования зоны технического обслуживания и ремонта

Наименование	Модель
Подъемник двухстоечный.	TD4500, г/п 4,5 т. 4 шт.
Подъёмник ножничный.	Подъемник ножничный, г/п 3,5 тонны, Nordberg N631-3,5, 1 шт.
Гидравлические трансмиссионные стойки	ProTech, 500 кг., 6 шт.
Наборы инструментов и приспособлений.	
Стеллажи с инструментами, приспособлениями и съёмниками.	
Тележка для инструментов.	
Тележка для деталей.	
Гидравлический пресс.	N3612F 12 т.
Нагнетатели консистентной смазки.	

На рисунке 1.3 изображен пост диагностики электронных систем.



Рисунок 1.3 – Пост диагностики электронных систем

Таблица 1.2 – Перечень основного оборудования поста диагностики электронных систем

Наименование	Модель
Газоанализатор.	Maha MGT 5 HT.
Диагностические сканеры.	Разные модели.
Установка регулировки света фар.	SEG IV DLLX.
Люфтомер рулевого управления.	ИСЛ-М.01 ГТН.
Портативный электронный автомобильный стетоскоп	ADD350N.

На рисунке 1.4 изображен пост замены эксплуатационных жидкостей



Рисунок 1.4 – Пост замены эксплуатационных жидкостей

В таблице 1.3 представлено оборудования поста замены эксплуатационных жидкостей.

Таблица 1.3 – Перечень оборудования поста замены эксплуатационных жидкостей.

Наименование	Модель
Передвижная установка для замены масла в АКПП.	Импакт – 2360.
Передвижная установка по замене и промывке системы охлаждения.	Импакт – 370.
передвижная установка для замены тормозной жидкости и жидкости в гидроусилители руля.	Импакт – 350.
Стационарная установка для замены масла в ДВС	
Передвижная установка для промывки АКПП и замены ATF в АКПП.	Импакт – 370.

На рисунке 1.5 (а, б) изображён пост регулировки углов колёс.



а.



б.

Рисунок 1.5 – Пост регулировки углов колёс

На посту регулировки углов колёс установлен 3D стенд Nordberg C802.

1.2 Маркетинговый анализ

На рисунке 1.6 изображена схема расположения ближайших автосервисов и СТО. Самый конкурентно способный автосервис – это «АвтоРесурс». Автосервис находится по адресу ул. Крылова 34 В.

Остальные СТО не подходят по параметрам сравнения с автосервисом «Замена», т.к. являются наименьшими по площади, не имеют зону УМР, и являются узконаправленными по предложению услуг.

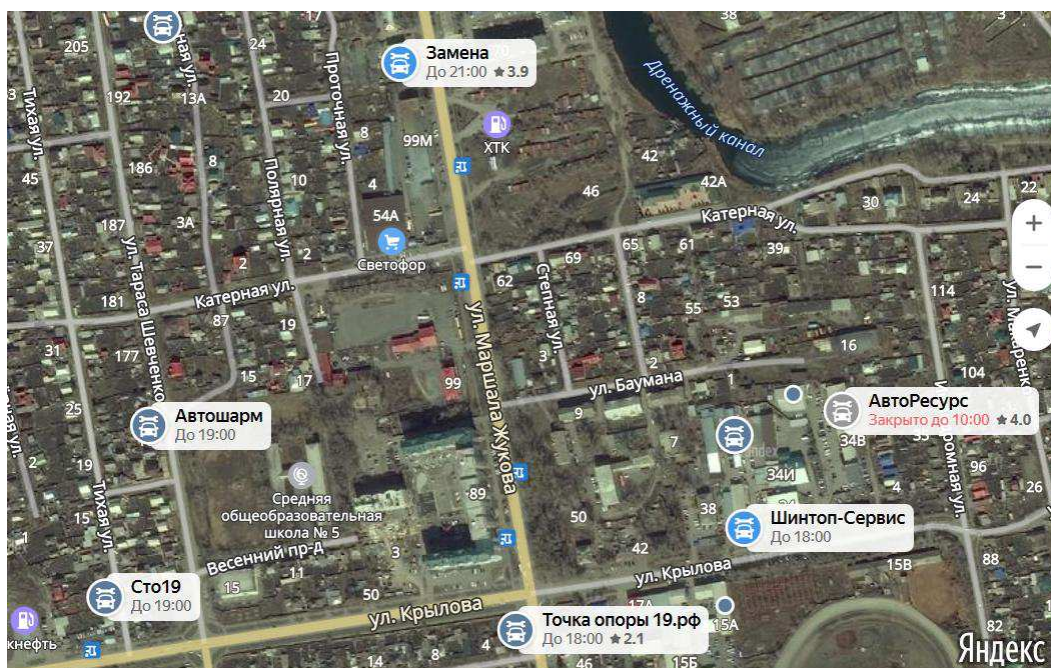


Рисунок 1.6 – Схема ближайших автосервисов и СТО

Автокомплекс «АвтоРесурс» (рисунок 1.7) имеет зоны ТО и ТР автомобилей, шиномонтажный пост, зону УМР и магазин запчастей для автомобилей марки ГАЗ и ЛАДА. Клиенты автосервиса – автолюбители проживающие в данном районе и владельцы отечественных автомобилей.



Рисунок 1.7 – Автосервис «АвтоРесурс»

1.3 Схема организации управления производством. Режим работы автосервиса и численность персонала

Режим работы зоны ТО и ТР автосервиса в одну смену с 9-00 час. до 19-00 час. перерывом на обед с 13-00 час. до 14-00 час., семь дней в неделю. Штат составляет **14** человек. Управление автосервисом осуществляется управляющим.

Схема организации работы автосервиса представлена на рисунке 1.8.



Рисунок 1.8 – Схема организации управления автосервисом

Управляющий (индивидуальный предприниматель) организует и контролирует выполнение работы автосервиса. Проводит техническую учебу по подготовке кадров и повышения квалификации рабочих.

Мастер цеха управляет производственным процессом проведения ТО и ремонта, диагностики автомобилей. А за качество самого обслуживания и ремонта отвечают автослесари.

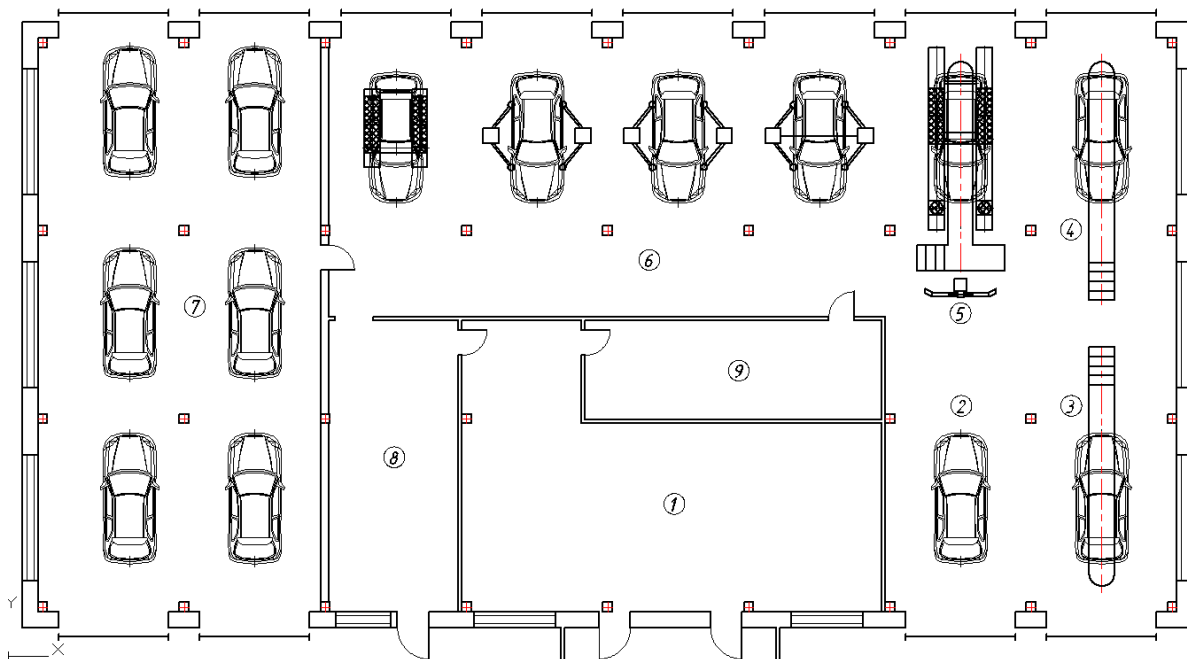
Мастер цеха осуществляет контроль за содержанием в технически исправном состоянии, обслуживание и ремонт производственно-технического оборудования, инструментальной оснастки и контроль за обеспечением правильного их использования.

Производственные рабочие выполняют непосредственно работы, связанные с ТО и Р.

После ТО и Р автомобиль принимает мастер, проводит проверку качества выполненной работы и заносит записи в книгу учета технического обслуживания техники.

На выполненные работы по ТО и ремонту установлены сроки гарантии. Автосервис безвозмездно устраняет дефекты, выявленные в течение гарантийных сроков, при соблюдении заказчиком требований по эксплуатации и уходу за автомобилем.

На рисунке 1.9 изображён производственный корпус автосервиса «Замена».



1 – ожидания клиентов; 2 – пост диагностики электронных систем;
3 – пост замены эксплуатационных жидкостей; 4 – пост ТО;
5 – пост установки углов колёс; 6 – зона ТО и ТР; 7 – Зона УМР;
8 – вход в магазин и зону УМР.

Рисунок 1.9 – Производственный корпус автосервиса Замена

1.4 Нормативная документация

В своей деятельности персонал автосервиса руководствуется следующими основными действующими документами:

- Трудовым кодексом;
- Правилами безопасности на автообслуживающем предприятии;
- Типовой инструкцией по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на станциях технического обслуживания автомобилей;
- Правилами организации работы с персоналом на предприятии;

- При техническом обслуживании и ремонте автомобилей технический персонал руководствуется нормативной документацией и рекомендациями фирм – производителей автомобилей;
- Действующими правилами внутреннего трудового распорядка;
- Правилами охраны труда техники безопасности и технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта;
- Правилами дорожного движения;
- Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автотранспорта;
- Должностными и производственными инструкциями.

1.5 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей

Перед началом работ по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей, рабочий должен переодеть рабочую форму одежды. Причем обшлага рукавов должны быть застёгнуты, на голову одет головной убор. На ноги одеты ботинки во избежание нанесения травмы при падении инструмента или деталей. Одежда хранится в специальном шкафу. Входить в этой одежде в общественные места и жилые помещения запрещается.

Перед началом работы под автомобилем, установленном на посту технического обслуживания, на видном месте вынести табличку с надписью «Двигатель не пускать, работают люди». Под колёса установить упоры, а автомобиль установить на низшую передачу. Необходимо проверить нет утечки масла, топлива, электролита и охлаждающей жидкости.

Во время работы не класть инструмент и детали на кузов, подножки и другие части автомобиля, откуда они могут упасть на работающего. Находясь под автомобилем, не курит и не зажигать и не пользоваться открытым огнём.

Пролитые на пол топливо, масло и прочие горюче – смазочные материалы необходимо сразу убрать на случай возникновения пожара, засыпают песком или опилками после чего его удаляют.

Рабочее место слесаря по ремонту автомобилей должно быть достаточно освещено. Но освещение должно быть расположено таким образом, чтобы не ослеплял рабочего.

Запрещается наращивать ключи трубами и прочими подручными средствами. При сборочных работах запрещается проверять совпадения отверстий пальцем, для этого не обходимо использовать специальные бородки, ломки или монтажные крючки. Необходимо при ремонтных работах пользоваться только исправным инструментом. Запрещается использовать молотки с трещинами на рукоятках, зубила со сколами и т.д.

Во время разборки и сборки следует применять специальные ключи и съёмники. Трудно отворачиваемые гайки нужно сначала смочить специальными жидкостями а затем отвернуть ключом.

Также необходимо соблюдать правила пожарной безопасности. Обтирочные материалы следует убирать в специально отведённый металлический ящик, с плотно закрывающейся крышкой, а по окончанию работы выносить в отведённые места для мусора.

Помещения должно иметь вентиляцию общую вентиляцию.

При постановке автомобиля на пост обслуживания ТО и ремонта вывешивается на видном месте табличка, предупреждающая о том, что под автомобилем производится работа.

1.6 Анализ системы пожарной безопасности на автосервисе

В помещениях для стоянки, ремонта и технического обслуживания автомобилей установлены огнетушители согласно установленных норм. Помещение оборудовано пожарными щитами на котором находится ведро, багор, топор, предусмотрены ящики с сухим песком, у каждого ящика

находиться лопата. При возникновении пожара необходимо сообщить об этом по телефону 010 и приступить к тушению пожара.

1.7 Экология

Отработанные масла, технические и охлаждающие жидкости собираются в специальные емкости, и по мере накопления отправляются на переработку или для утилизации.

Негодные детали и другие металлические отходы собираются и по мере накопления сдаются в пункты приема металла.

Все операции с утилизацией отходов документально фиксируются.

Стоянка имеет твердое и ровное покрытие с уклоном для стока воды. Поверхность площадки периодически очищают.

1.8 Предложения по совершенствованию работ автосервиса

Выпускной работой предлагается организовать пост приёмки и комплексной диагностики автомобилей. На посту будет осуществляться приём, выдача и диагностика автомобилей.

Предлагается подобрать необходимое современное технологическое оборудование и разработать технологические карты. Что позволит быстро диагностировать автомобили и отправлять их на соответствующий ремонт или ТО.

Выпускной квалификационной работой предлагается:

- провести расчёт, корректировку и сравнительный анализ производственной программы с учётом реальных и расчётных данных;
- скорректировать направления движения автомобилей по территории автосервиса;
- провести анализ работы по ТО и ремонту автомобилей;
- внести предложения по организации работы приёмки и диагностики;

- подобрать современное технологическое оборудование для диагностики;
- разработать технологический процесс диагностики при приёмки и выдаче автомобилей;
- провести технико-экономический расчёт с учётом предлагаемых мероприятий.

2 Технологическая часть

2.1 Исходные данные для технологического расчета

1. Расчётное количество автомобилей, обслуживаемых на автосервисе, с перспективой на 2019-2020 годы, составляет 840 шт. (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Распределение автомобилей по группам

Группа	Количество автомобилей, шт.
Особо малого класса	280
Малого класса	350
Среднего класса	210

2. Среднегодовой пробег для автомобилей составляет:

- для особо малого класса $L_r^{OM} = 12$ тыс. км;
- для малого класса $L_r^M = 15$ тыс. км;
- для среднего класса $L_r^C = 14$ тыс. км.

3. Средний возраст автомобилей данной марки составляет 7 лет.

4. Число заездов на ТО и ремонт одного автомобиля на автосервис в год – $d_{ТОР} = 2$ заезда в год.

В таблице 2.2 представлены проектные нормативы трудоёмкости.

Таблица 2.2 – Нормативы трудоёмкости работ

Наименование норматива	Ед. измерения	Значение для класса		
		особо малый	малый	средний
Удельная трудоёмкость ТО и ТР без уборочно-моечных работ.	чел. · час. /1000 км	2	2,3	2,7
Разовая трудоёмкость уборки и мойки	чел. · час.	0,7	0,9	1
Приемка и выдача при ТО и ТР	чел. · час.	0,15	0,2	0,25

Исходные данные, принятых для технологического расчета, приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Исходные данные технологического расчета автосервиса

Наименование	Значение		
	особо малый	малый	средний
Класс автомобиля			
Расчетное годовое количество обслуживаемых автомобилей, шт.	280	350	210
Среднегодовой пробег одного расчетного автомобиля, тыс.км.	12	15	14
Годовое число заездов на ТО и ТР одного автомобиля	2	2	2
Годовое число заездов на УМР как самостоятельные работы	4000	7000	5000
То же, предшествующее ТО и ТР	560	700	420
Число рабочих дней автосервиса в году	365	365	365
Продолжительность смены	10	10	10
Число смен	1	1	1

2.2 Определение годового объема работ

Годовой объем работ, чел.·час.

$$T^2 = \frac{\sum N_i \cdot L_r^i \cdot t_i}{1000}, \quad (2.1)$$

где N_i – число автомобилей i -й марки, обслуживаемых на автосервисе;

L_r^i – годовой пробег автомобиля i -й марки, км;

t_i – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР автомобилей i -й марки на, чел.·час./1000 км, рассчитывается по формуле, чел.·час.;

$$t_i = t_y \cdot K_n \cdot K_k, \quad (2.2)$$

где t_y – удельная трудоёмкость работ по ТО и ТР автомобилей;

K_n – коэффициент корректировки в зависимости от постов, $K_n = 1$;

K_k – коэффициент корректировки в зависимости от климата, $K_k = 1,1$.

Уборочно-моечные работы производятся для автомобилей проходящих ТО и ТР, чел.·час.

$$N'_{УМР} = d_{ТОР} \cdot N_{СТО} \cdot t_{умр}, \quad (2.3)$$

где $t_{УМР}$ – разовая трудоемкость УМР, чел.·час.

Годовой объем работ по УМР, чел.·час.

$$T_{УМР} = N'_{УМР} + N^C_{УМР}, \quad (2.4)$$

где $N^C_{УМР}$ – годовое число заездов на УМР как самостоятельных работ, чел.·час.

Годовой объем по приёмке и выдаче, чел.·час.

$$T_{ПВ} = N_{СТО} \cdot d_{ТОР} \cdot t_{ПВ}, \quad (2.5)$$

где $t_{ПВ}$, – трудоемкость на приемку и выдачу автомобиля, чел.·час.

Общий годовой объем работ по услугам, чел.·час.

$$T'_{\Sigma} = T_{ТОР} + T_{УМР} + T_{ПВ}, \quad (2.6)$$

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Годовой объем основных работ автосервиса, чел.·час.

Наименование работ	Значение по классам			Итого
	особо малый	малый	средний	
Трудоемкость работ ТО и ТР	7392	13283	8732	29406
УМР как самостоятельные работы	2800	6300	5000	14100
УМР перед ТО и ТР	392	630	420	1442
Общая трудоёмкость УМР	3192	6930	5420	15542
Приемочно - сдаточные работы	84	140	105	329
Итого по классам	10668	20353	14257	45277

Годовой объем вспомогательных работ (T''_{Σ}) составляют для автосервиса данного типа 20 % от основного, чел.·час.

$$T''_{\Sigma} = 0,2 \cdot T'_{\Sigma}, \quad (2.7)$$

$$T_{\Sigma}'' = 0,2 \cdot 45277 = 9055.$$

Общий объем основных и вспомогательных работ, чел. · час.

$$T_{\Sigma} = T_{\Sigma}' + T_{\Sigma}'', \quad (2.8)$$

$$T_{\Sigma} = 45277 + 9055 = 54333.$$

2.3 Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

Распределение производится для годового объема работ по ТО и ТР.

Результаты распределения приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Распределение годового объема работ по ТО и ремонту

Вид работ	Распределение объема		Распределение по местам			
			На постах		На участках	
	%	чел. · час	%	чел. · час	%	чел. · час
Диагностические	10	2940,63	100	2940,63		0
Комплексная диагностика	5	1470,32	100	1470,32		
ТО	20	5881,26	100	5881,26		0
Слесарно - механические	8	2352,50		0	100	2352,50
Смазочные	8	2352,50	100	2352,50		0
Регулировочные	10	2940,63	100	2940,63		0
Аккумуляторные	4	1176,25	10	117,63	90	1058,63
ТР	35	10292,21	50	5146,10	50	5146,10
Итого:	100	29406,30		20849,07		8557,23

Количество постов определяется из выражения

$$N_n = T_n \cdot \varphi / (\Phi_n \cdot P_{cp}), \quad (2.9)$$

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

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей, $\varphi = 1,15$;

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

$P_{cp} = 1$ человек;

Φ_n – годовой фонд рабочего времени поста, час.;

$$\Phi_n = D_{pz} \cdot T_{cm} \cdot C \eta, \quad (2.10)$$

где D_{pz} – число дней работы автосервиса, $D_{pz} = 365$;

T_{cm} – продолжительность смены, $T_{cm} = 10$ час.;

η – коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta = (0,8-0,9)$;

$$\Phi_n = 365 \cdot 10 \cdot 0,8 = 2920.$$

Учитывая специфику работ, требования к помещениям и условиям труда, при определении числа постов для автосервиса работы условно объединяются в блоки.

Первый блок ТО и диагностика

$$N_1 = \frac{10292,21 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 4,05.$$

Принимаем четыре поста.

Второй блок смазочные, регулировочные аккумуляторные

$$N_2 = \frac{5410,76 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 2,13.$$

Принимаем два поста.

Третий блок ТР

$$N_3 = \frac{5146,1 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 2,03.$$

Принимаем два поста.

Всего рабочих постов

$$N = N_1 + N_2 + N_3, \quad (2.11)$$

$$N = 4 + 2 + 2 = 8.$$

2.4 Определение числа постов по другим видам услуг

Количество уборочно-моечных постов определяем по формуле 2.9

$$N_{\text{УМР}} = \frac{15542 \cdot 1,15}{2920 \cdot 1} = 6,12.$$

Принимаем один пост.

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

$$X_{\text{ОЖ}} = N \cdot 0,6, \quad (2.12)$$

$$X_{\text{ОЖ}} = 8 \cdot 0,6 = 4,93.$$

Принимаем пять постов.

При определении машиномест готовых к выдаче автомобилей учитывается:

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

$$N_C = \frac{N_{СТО} \cdot d_{ТОР}}{D_{рз}}, \quad (2.13)$$

$$N_C = \frac{840 \cdot 2}{365} = 4,6.$$

2. Средняя продолжительность пребывания на автоцентре готового к выдаче клиенту автомобиля, принимаем по преддипломной практике, $t_{np} = 1,2$ час.

3. Продолжительность работы зоны выдачи автомобиля клиенту, $T_B=10$ час.

4. Число машиномест готовых к выдаче автомобилей

$$N_C = \frac{N_C \cdot t_{np}}{T_B}, \quad (2.14)$$

$$N_C = \frac{4,6 \cdot 1,2}{10} = 0,92.$$

Принимаем одно машиноместо.

Общее число постов и автомобиле-мест приведено в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Реестр постов и автомобиле-мест

Назначение и наименование	Число
1. Рабочие посты ТО и ТР	8
2. Посты УМР	6
3. Места ожидания ТО и ТР	5
4. Места ожидания сдачи клиенту	1
Итого	20

2.5 Численность производственных рабочих

Определяется технологически необходимое P_T и штатное $P_{Ш}$ число производственных рабочих, чел.

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_{Ti}}, \quad (2.15)$$

$$P_{Ш} = \frac{T_i}{\Phi_{Шi}}, \quad (2.16)$$

где T_i – годовой объем соответствующих работ, чел.·час.;

Φ_{Ti} и $\Phi_{Шi}$ — годовой фонд времени технологически необходимого и штатного рабочего, принимаем по ОНТП – 91, $\Phi_{Ti}=2070$ чел.·час., $\Phi_{Шi}=1820$ чел.·час.

Рассчитанные значения приведены в таблице 2.7

Таблица 2.7 – Расчетная и принимаемая численность производственных рабочих по видам работ и услугам

Вид работ	Годовая трудоемкость, чел.·час	P_T , чел.		$P_{Ш}$, чел.	
		расчетное	принимаемое	расчетное	принимаемое
Постовые работы					
Диагностические	2940,63	1,42	5	1,62	6
Комплексная диагностика	1470,32	0,71		0,81	
ТО	5881,26	2,84		3,23	
Смазочные	2352,50	1,14	3	1,29	3
Регулировочные	2940,63	1,42		1,62	
Аккумуляторные	117,63	0,06		0,06	
ТР	5146,10	2,49	2	2,83	3
Участковые работы					
Слесарно-механические	2352,50	1,14	2	1,29	2
Аккумуляторные	1058,63	0,51		0,58	
ТР	5146,10	2,49	2	2,83	3
Итого	29406,30	14,21	14	16,16	16

Из таблицы 2.7 следует, что на автосервисе для проведения ремонтных работ необходимо иметь 14 технологических и 16 штатных производственных рабочих.

2.6 Численность вспомогательных рабочих

Определяется по соответствующей трудоемкости вспомогательных работ, чел.·час.

$$T''_{\Sigma} = 9055.$$

Явочный состав вспомогательных рабочих, чел.

$$P''_T = \frac{9055}{2070} = 4,4.$$

Штатный состав, чел.

$$P_{Ш} = \frac{9055}{1820} = 5.$$

2.7 Определение площадей помещений для постов и автомобилей

Площади постов в помещении, на стоянке, м²

$$F_{ПМ} = f_A \cdot X_{ПМ} \cdot K_{РП}, \quad (2.17)$$

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

$K_{РП}$ – коэффициент плотности размещения постов, учитывающий проезды, проходы, расстояния между автомобилями и элементами строительных конструкций. размещение технологического оборудования, при одностороннем размещении постов и автомобиле-мест $K_{РП} = 6-7$;

f_A – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м². Примем габариты автомобиля: длина $l = 4,735$ мм; ширина $b = 1,395$ мм, $f_A = 6,6$.

Площади для постов в помещении

$$F_{II} = 6,6 \cdot 14 \cdot 6 = 554.$$

Площади для автомобиле-мест на открытой стоянке, м²

$$F_{OC} = 6,6 \cdot 14 \cdot 4,5 = 415.$$

Площади производственных участков, м²

$$F_{yч} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.18)$$

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

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

P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

$$F_{yч} = 18 + 12 \cdot (14 - 1) = 176.$$

Общая площадь рабочих постов и участков в помещении, м²

$$F_{\Sigma}^{II} = F_{II} + F_{yч} = 554 + 176 = 730.$$

Площади технических помещений составляют 5-10 % от общей площади, м²

$$F_{III} = 0,1 \cdot F_{\Sigma}^{II}, \quad (2.19)$$

$$F_{III} = 0,1 \cdot 730 = 73.$$

Площадь административных помещений определяется по численности административного персонала (РАП) и удельной площади на одного работающего $f_{АП} = 7, \text{ м}^2$

$$F_{АП} = 4 \cdot f_{АП}, \quad (2.20)$$

$$F_{АП} = 4 \cdot 7 = 28.$$

Один из применяемых подходов – определение площади клиентской в зависимости от числа рабочих постов, которое в свою очередь зависит от потока требований клиентов на услуги.

Площадь клиентской, м^2

$$F_{КЛ} = X_{П} \cdot f_{КЛ}, \quad (2.21)$$

где $f_{КЛ}$ – расчетная удельная площадь клиентской на один рабочий пост, $f_{КЛ} = 2,5 \text{ м}^2$;

$$F_{КЛ} = 14 \cdot 2,5 = 35.$$

Реестр площадей помещений автосервиса приведен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Общая расчетная площадь помещений автосервиса

Наименование помещений	Площадь, м^2
Рабочие посты	554
Участки	176
Автомобиле - места	416
Технические помещения	73
Административные	28
Клиентская	35
Всего	1283

2.9 Схема технологического процесса

В основу организации производства положена единая для всех автосервисов обслуживания функциональная схема (рисунок 2.1). Автомобили, прибывающие на автосервис для проведения ТО и ремонта, проходят мойку и поступают на пост приемки для определения технического состояния, необходимого объема работ и их стоимости.

При приемке автомобилей на ТО и ремонт, а также при выдаче автомобилей автосервис руководствуется «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 автоцентре 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».

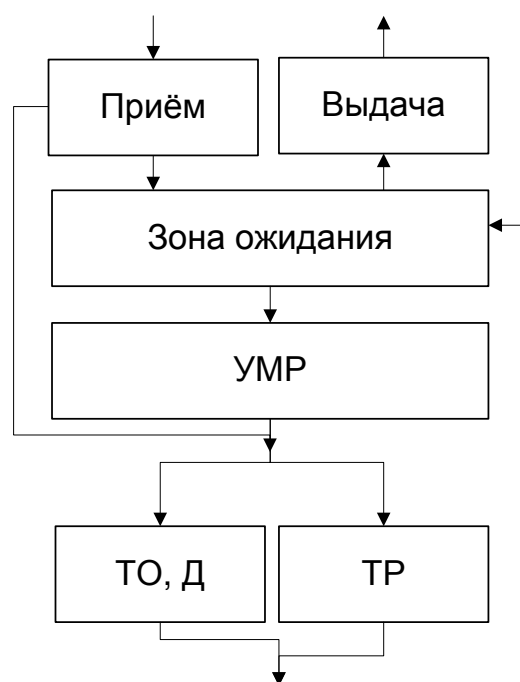


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

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

Перед выдачей владельцу автомобиль, прошедший ТО или ремонт, должен быть принят мастером по приёмке.

Предприятие начинает работать с 9 час. 00 мин. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 13 час. до 14 час. График работы всех подразделений представлен в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – График работы подразделений автосервиса

Наименование	Дни раб.	Период работы в течение 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 УМР	365																									
Работа зоны ТО	365																									
Работа зоны ТР	365																									
Работа зоны Д	365																									
Работа склада	365																									

2.10 Правила приемки и выдачи легковых автомобилей автообслуживающим предприятием

Приемка и выдача автомобиля проводятся, как правило, на специализированном посту (участке).

Приемка и выдача автомобиля производится в присутствии заказчика или его представителя.

При приемке выполняются следующие виды работ:

- проверка соответствия номерных данных автомобиля данным, записанным в техническом паспорте;
- контрольный осмотр автомобиля;
- определение и согласование с заказчиком объема, стоимости и сроков выполнения работ;

- оформление первичной документации.

Контрольный осмотр при приемке автомобиля предусматривает:

- осмотр автомобиля в соответствии с заявленными владельцем и видами работ;
- осмотр с целью определения общего технического состояния автомобиля;
- проверка комплектности автомобиля.

Контрольный осмотр с целью определения общего технического состояния автомобиля включает, в обязательном порядке, проверку агрегатов, узлов и систем, влияющих на безопасность дорожного движения.

Проверяются осмотром и опробованием:

- герметичность систем питания, смазки, охлаждения, привода тормозов и сцепления;
- действие приборов освещения, световой и звуковой сигнализации;
- техническое состояние колес и шин (трещин и вмятин дисков колес, разрывов и вздутий шин);
- отсутствие механических повреждений и люфтов в шарнирных соединениях рулевого механизма и его привода, рулевых тяг, рычагов и пружин (рессор) подвесок;
- исправность тормозов: ручного (по количеству щелчков фиксирующего механизма) и рабочего (по отсутствию провала педали тормоза), а также отсутствие механических повреждений трубопроводов и шлангов тормозной системы;
- техническое состояние стекол;
- исправность замков дверей, ремней безопасности, регулирующих устройств сидений, зеркал заднего вида;
- действие стеклоочистителей ветрового стекла и фар, действие омывателей ветрового стекла, фар, обогревателя и стеклоочистителя заднего стекла;
- уровень жидкости в бачках тормозной системы сцепления;

- действие дополнительных устройств и специальных механизмов на автомобилях инвалидных модификаций.

Дополнительные работы по определению технического состояния:

- проверка кузова: наличие царапин, трещин, вмятин, вспучивание краски; наличие дефектов обивки салона и сидений;
- проверка двигателя: устойчивость работы на разных режимах, наличие посторонних стуков и шумов;
- проверка аккумуляторной батареи: наличие трещин, подтеканий;
- проверка коробки передач, ведущего моста, раздаточной коробки, карданного вала, приводных валов; наличие механических повреждений картеров, потеря герметичности уплотнений.

Автомобиль, поступающий в ТО или ремонт (кроме жестяницко-сварочных работ), должен быть, как правило, в комплектности предприятия-изготовителя, с наличием топлива не менее 1/4 бака.

По согласованию с руководством предприятия автотехобслуживания допускается приемка в ремонт частично разобранных автомобилей, а также отдельных узлов и агрегатов (в т.ч. отдельных кузовов); наличие деталей и приспособлений, превышающих комплектность предприятия-изготовителя (дополнительные фары, багажник и др.), что регистрируется в приемосдаточном акте.

Для получения объективной оценки технического состояния автомобиля и предстоящего объема работ, при согласии заказчика и за его счет, автомобиль может быть направлен на диагностирование, после чего выдается контрольно-диагностическая карта.

Приемка в ремонт кузовов и кузовных деталей осуществляется в соответствии с требованиями РД 37.009.024-92.

Выдача автомобиля производится мастером-приемщиком после контроля, полноты и качества выполненных работ.

Контрольный осмотр при выдаче автомобиля предусматривает:

- контрольный осмотр автомобиля в соответствии с выполненными

работами по ТО или ремонту;

- контрольный осмотр с целью обеспечения безопасности дорожного движения;
- проверку комплектности автомобиля.

Объем выполненных работ и комплектность автомобиля должны соответствовать указанным в заказ-наряде и приемо-сдаточном акте.

2.10.1 Общие технические требования к автотранспортным средствам, принимаемым предприятиями автотехобслуживания

Настоящие технические требования распространяются на автотранспортные средства, узлы и агрегаты, принимаемые предприятиями технического обслуживания для производства работ по ТО и ремонту.

Автотранспортное средство, принимаемое в ТО или ремонт, по типу и конструкции может не соответствовать техническим условиям предприятия-изготовителя. При этом изменения должны быть внесены в технический паспорт.

В техническое обслуживание принимаются автотранспортные средства в комплектности изготовителей. Допускается отсутствие отдельных составных частей, не препятствующих выполнению работ.

В текущий ремонт принимаются автотранспортные средства в комплектности изготовителя, некомплектные, а также отдельные узлы и агрегаты.

Автотранспортное средство (узел, агрегат), поступающее в ТО или ремонт, должно быть чистым.

Не принимаются в ТО или ремонт автотранспортные средства, узлы и агрегаты, подвергавшиеся ремонту способами, препятствующими выполнению заявленных работ (сварка сопряженных деталей вместо разъемного соединения, предусмотренного конструкцией; внесение изменений, влияющих на безопасность движения и т.п.).

Автотранспортные средства, переоборудованные для работы на газовом топливе, принимаются в ТО и ремонт при представлении владельцем акта по согласно "Инструкции по переоборудованию автомобилей в газобаллонные для работы на сжиженном нефтяном газе, приемке на переоборудование, испытанию топливной системы питания, монтажу комплекта газобаллонной аппаратуры легковой".

На автотранспортном средстве, принимаемом в ТО и ремонт, должны быть сняты (отключены) противоугонные устройства.

2.10.2 Общие технические требования к автотранспортным средствам, выпускаемым из технического обслуживания и ремонта

Настоящие технические требования распространяются на автотранспортные средства, узлы и агрегаты, выпускаемые из ТО и ремонта, только в части работ, выполненных предприятиями автотехобслуживания. При устранении отдельных неисправностей эти требования распространяются также на все виды сопутствующих работ, проводимых в соответствии с технологией.

Автотранспортное средство, выпускаемое с предприятия автотехобслуживания, должно быть чистым.

Объем выполненных работ и комплектность автотранспортного средства должны соответствовать заказ-наряду и приемным документам.

Резьбовые соединения должны быть надежно закреплены. Моменты затяжки резьбовых соединений должны соответствовать требованиям изготовителя. Соединения, подлежащие креплению шплинтами и стопорными кольцами, должны быть зафиксированы в соответствии с требованиями конструкции автотранспортного средства.

Уровни масел в картерах двигателя, коробки передач, коробки отбора мощности, раздаточной коробки, ведущих мостов, межосевого дифференциала, колесных редукторов, кожуха приводных валов, рулевого механизма; гидроусилителя рулевого управления; в балансирах задней подвески;

охлаждающей жидкости в системе охлаждения; эксплуатационных жидкостей в гидравлической системе привода тормозов и механизма выключения сцепления, бачке смывателя ветрового (заднего, фар) стекла и т.д. должны соответствовать требованиям изготовителей.

У специализированного автотранспортного средства уровни масел, охлаждающей и эксплуатационных жидкостей в агрегатах, узлах и системах, размещенных на шасси базового транспортного средства, должны соответствовать требованиям изготовителей.

Течь масел, охлаждающей и эксплуатационных жидкостей, вызванная нарушением герметичности соединений, не допускается. "Потение", образование масляных пятен, не нарушающих нормальной работы и не требующих пополнения смазки между двумя техническими обслуживаниями, не являются браковочным признаком

Подтекания в топливной системе (в том числе предпускового подогревателя) не допускаются.

Система выпуска отработавших газов должна быть герметична.

Содержание вредных веществ в отработавших газах или дымность автотранспортного средства не должны превышать установленных норм.

Узлы и детали должны быть смазаны в соответствии с требованиями химмотологической карты, рекомендованной изготовителем.

Разрывы и трещины (выпучивание) резино-металлических шарниров, резиновых втулок рычагов и штанг подвески, эластичных муфт, защитных кожухов и чехлов не допускаются.

Так же проводится осмотр, проверка и диагностика отдельных агрегатов, систем и узлов автомобиля:

- Двигатель.
- Сцепление
- Коробка передач, раздаточная коробка, коробка отбора мощности.
- Карданная передача.
- Ведущий мост, передний привод, ступицы.

- Подвеска.
- Рулевое управление.
- Тормозные системы.
- Шины.
- Электрооборудование.
- Кузов и прочие элементы конструкции.

3 Выбор основного технологического оборудования

Диагностическая линия для легковых автомобилей и микроавтобусов VTEQ 3000 с нагрузкой на ось до 4 тонн (рисунок 3.1). В стандартной комплектации проверка полноприводных автомобилей. На базе РС, 19" монитор, клавиатура, цветной струйный принтер, автоматическая система взвешивания а/м. Полностью автоматическое проведение всех тестов: проверка тормозных усилий по колесам, суммирование и вычисление эффективности торможения, проверка амортизаторов (коэффициента демпфирования), тестер увода автомобиля, ПДУ с измерительной педалью. Возможно подключение газоанализатора, дымомера и света фар. При организации локальной сети возможна многопостовая схема проверки а/м.



Рисунок 3.1 – Диагностическая линия для легковых автомобилей и микроавтобусов VTEQ 3000 с нагрузкой на ось до 4 тонн

Базовая комплектация:

- Коммуникационный центр (цветной монитор, ПК-платформа, клавиатура, цветной принтер).
- Роликовый тормозной стенд BRAK-3000.

- Стенд EUSA-3000 для проверки амортизаторов и подвески с автоматическим устройством взвешивания автомобиля.
- Стенд SLIP-3000 для проверки увода автомобиля в сторону (экспресс проверки схождения).
- Измеритель усилия SBARC на тормозной педали с пультом дистанционного управления.

Порядок проведения тестов:

Все идентификационные номера автомобиля, а также данные владельца вводятся в центральный компьютер – таким образом создается техническое досье.

Автоматическое занесение результатов тестов в память компьютера происходит при прохождении автомобилем каждого стенда (кроме люфт-детектора).

Дополнительный визуальный контроль и внесение результатов осмотра осуществляется оператором.

Результатом прохождения теста является распечатка результатов, а также заполненное техническое досье в памяти компьютера.

В таблице 3.1 приведены технические характеристики стендов.

Таблица 3.1 – Технические характеристики стендов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Роликовый тормозной стенд BRAK 3000.	Размеры 2320x680x240 мм. Ширина колеи 780-2200 мм. Максимальная осевая нагрузка 4000 кг. Диаметр ролика 202 мм. Межроликовое расстояние 400 мм. Тестовая скорость 5 км/ч. Двигатель 2x4 кВт. Коэффициент сцепления 0,9/0,7 (сухой/мокрый). Диапазон измерения 0-6 кН. Источник питания 3x380 В, 50.	1402000
Стенд проверки амортизаторов и подвески EUSA 3000.	Размеры 2320x800x280 мм. Ширина колеи 800-2200 мм. Ход возбуждения 9 мм. Частота возбуждения 16 Гц. Макс. осевая нагрузка 2500 кг. Колесная нагрузка 50-1250 кг. Двигатель 2x1,1 кВт. Источник питания 3x380 В, 50 Гц.	
Стенд проверки увода а/м в сторону (экспресс-проверка схождения) SLIP 3000.	Размеры 1020x460x80 мм. Ширина измерительной пластины 400 мм. Диапазон измерения 0-20 м/км. Осевая нагрузка 2500 кг.	

Диагностическая линия для легковых авто BEISSBARTH SL 640 (рисунок 3.2).



Рисунок 3.2 – Диагностическая линия для легковых авто BEISSBARTH SL 640

В состав линии входит:

Силовой роликовый тормозной стенд для легковых автомобилей с максимальной нагрузкой на ось до 3,5 т с автоматическим определением наличия полного привода (модуль для проверки 4WD).

Электромагнитный тормоз блокировки роликов для облегчения выезда автомобиля со стенда.

Стенд SA 640 для проверки демпфирующих свойств подвески по принципу EUSAMA с функцией весов.

Тестер ST 600 для проверки бокового увода.

В таблице 3.2 приведены технические характеристики стенда.

Таблица 3.2 – Технические характеристики стенда

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Диагностическая линия для легковых авто EISSBARTH SL 640.	Диаметр роликов 205 мм. Допустимая нагрузка на ось 3,5 т. Скорость при измерении 2,6 или 5,1 км/ч. Пределы измерения 0-8 кН. Минимальная колея 800 мм. Максимальная колея 2200 мм. Длина роликов 700 мм. Мощность электропривода 2 x 3,7 кВт.	1350000

Диагностическая линия Videoline BDE 2304 K-E-BrM-SmG (рисунок 3.3).



Рисунок 3.3 – Диагностическая линия Videoline BDE 2304 K-E-BrM-SmG

Техническое описание:

- Измеряет нагрузку на ось, тормозную силу на каждом колесе, усилие на органе управления.
- Определяет и рассчитывает общую удельную тормозную силу и коэффициент осевой неравномерности по ГОСТ Р 51709-2001.
- Индикация увода от прямолинейного движения в мм/м.
- Индикация степени работоспособности подвески в процентах.
- Позволяет испытывать автомобили с одной или несколькими ведущими осями (режим 4WD).
- Измеряемые параметры обрабатываются при помощи тензометрических датчиков.
- Отображение результатов и управление со стандартного ПК.
- Следящий ролик тормозного стенда из нержавеющей стали.
- Механические части оцинкованы.
- Цветная распечатка результатов измерений.
- Влагозащищенные электродвигатели с электромеханическим тормозом.
- Автоматический режим измерения.

В таблице 3.3 приведены технические характеристики стендов.

Таблица 3.3 – Технические характеристики стендов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Тормозной стенд Videoline BDE 2304.	Максимальная нагрузка на ось 4 т. Диапазон измерений тормозной силы (на одном колесе) 0-8 кН. Диапазон измерений силы, создаваемой на органе управления тормозной системы 0-1000 Н. Начальная скорость торможения, имитируемая на стенде 5,2 км/ч. Диаметр колес автомобиля 520-790 мм. Ширина колеи 800 / 2200 мм. Мощность электродвигателя 2 x 3,7 кВт. Размеры ДхШхВ 670x2350x255 мм. Диаметр роликов 215 мм. Длина роликов 700 мм. Масса 370 кг.	1660000
Тестер подвески FWT 2010E.	Мощность электродвигателя 3 кВт. Амплитуда колебаний тестовых платформ 6 мм. Частота колебаний тестовых платформ 24 Гц. Нагрузка на ось динамическая максимальная 2 т. Нагрузка на ось статическая максимальная 3 т. Размеры (ДхШхВ) 400x2350x255 мм. Масса 320 кг.	
Тестер увода SSP 2500.	Максимальная нагрузка на ось 4 т. Диапазон измерения 0 ± 20 мм/м. Размеры (ДхШхВ) 500x570x50 мм. Масса 25 кг.	

Диагностическая линия EUROSYSYSTEM МАНА (рисунок 3.4) – это скорость и результативность диагностики подвески и тормозной системы. В арсенале диагностической линии присутствует стенд бокового увода (схождения) колес по осям автомобиля MINC I EURO, стенд проверки демпфирующих свойств подвески MSD 3000 EURO и силовой полноприводный роликовый тормозной стенд MBT 2250 EURO.

Тормозной стенд MBT 2250 EUROSYSYSTEM это высокотехнологичное решение от компании МАХА, предлагающее пользователю широчайшие возможности. Программное обеспечение Eurosystem разработано для работы в среде Windows и базе данных SQL. В комбинации с другими диагностическими приборами он позволяет осуществлять полную, объективную диагностику транспортного средства за несколько минут. Рекомендованный автопроизводителями и проверенный многими исследовательскими институтами в тестах на надежность, этот стенд обеспечивает высокий уровень эргономики. Предназначен для линий приемки и диагностики с большой пропускной способностью; соответствует требованиям, предъявляемым к оборудованию для

Гостехосмотра, имеет современный компьютерный интерфейс; программное обеспечение и широкие сетевые возможности обеспечивают максимальное удобство в работе. На базе данного стенда возможно построение многопостовых линий для станций Гостехосмотра.



Рисунок 3.4 – Диагностическая линия EUROSYSTEM МАНА

Базовая комплектация:

- Коммуникационный пульт Communication Desk MCD 2000.
- Роликовый агрегат MBT 2000 RS 2, неразделенный, для автомобилей с осевой нагрузкой до 3,5 т.
- Ролики для шипованных и обычных колес (универсальные).
- ПК (Profi-Eurosystem PC) в комплекте с монитором.
- Основные опции:
- ИК пульт дистанционного управления IFB 3.
- Измеритель усилия на педали тормоза (педаметр).

- Весы статические/динамические для роликового агрегата.
- Модификация «псевдо-4WD», простой реверс роликов .
- Модификация для диагностики 4WD автомобилей с Visco и Hard межосевыми дифференциалами, включая педаметр и ИК пульт ДУ.
- Крышки для роликового агрегата MBT 2000 RS 2 (2 шт)
- Усиление роликового агрегата
- Калибровочное устройство
- Стенд проверки демпфирующих свойств подвески MSD 3000 EURO с функцией осевых весов.
- Быстрая и простая, физически обоснованная проверка системы подвески автомобиля.
- Оценка, основанная на Лерше коэффициенте демпфирования D.
- Автоматический запуск стенда при загрузке обеих площадок стенда.
- Полностью автоматический режим диагностирования.
- Автоматическое измерение веса оси и всего автомобиля
- Подготовлен для частотно модулируемого поиска шумов

Тестер бокового увода MINC I EURO («схождения») для легковых автомобилей с допустимой нагрузкой на ось до 3,0 т:

- Экспресс-диагностика бокового увода по осям АТС.
- Результаты измерения в м/км.
- Задаваемые граничные значения бокового увода.
- Печать результатов испытаний.

В таблице 3.4 приведены технические характеристики стендов.

Таблица 3.4 – Технические характеристики стендов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Тормозной стенд MBT 2250 EUROSYSTEM	Допустимая нагрузка на ось: 3,5 т. Минимальная колея: 780 мм. Максимальная колея: 2200 мм. Скорость при измерении: 5 км/час. Пределы измерения: 0 – 8 кН. Диаметр роликов: 202 мм. Межосевое расстояние: 400 мм Мощность электропривода: 2 x 3 кВт Защита по току: 25 А с задержкой Электропитание: 3 / N / PE 400 В 50 Гц Размеры роликового агрегата (Д x Ш x В): 680 мм x 2320 мм x 280 мм.	1950000
Тестер подвески MSD 3000 EURO	Допустимая нагрузка на ось: 2,2 т. Нагрузка на ось при проезде через стенд: 2,5 т. Ширина колеи: 880 мм - 2200 мм. Амплитуда возбуждающих колебаний: 6.5 мм. Частота возбуждающих колебаний (управляемая): 2 - 1 Гц. Максимальный ход платформы: 70 мм. Измеренные данные Фактор демпфирования D: 0,02 – 0,3. Электропривод: 2 x 1.1 кВт. Защита по току: 16 А. Источник питания: 3 / N / PE 400 В 50 Гц. Размеры роликового агрегата (Д x Ш x В): 280 мм x 2320 мм x 800 мм.	
Тестер бокового увода MINC I EURO	Нагрузка на ось: 3,0 т. Ширина площадки стенда: 460 мм. Длина площадки стенда: 1020 мм. Высота стенда: 80 мм. Пределы измерения: 0-20 м/км.	

Диагностическая линия Nussbaum NTS 800-1 (рисунок 3.5) для полной диагностики подвески состоит из компьютерной стойки управления Visio, тестера увода, тестера подвески EUSAMA, тормозного стенда (3т, 5кН, 800- 2200 мм), встроенного тестера поиска шумов подвески; пульта ДУ, дооснащения 4WD; на выбор сварные или корундовые ролики.

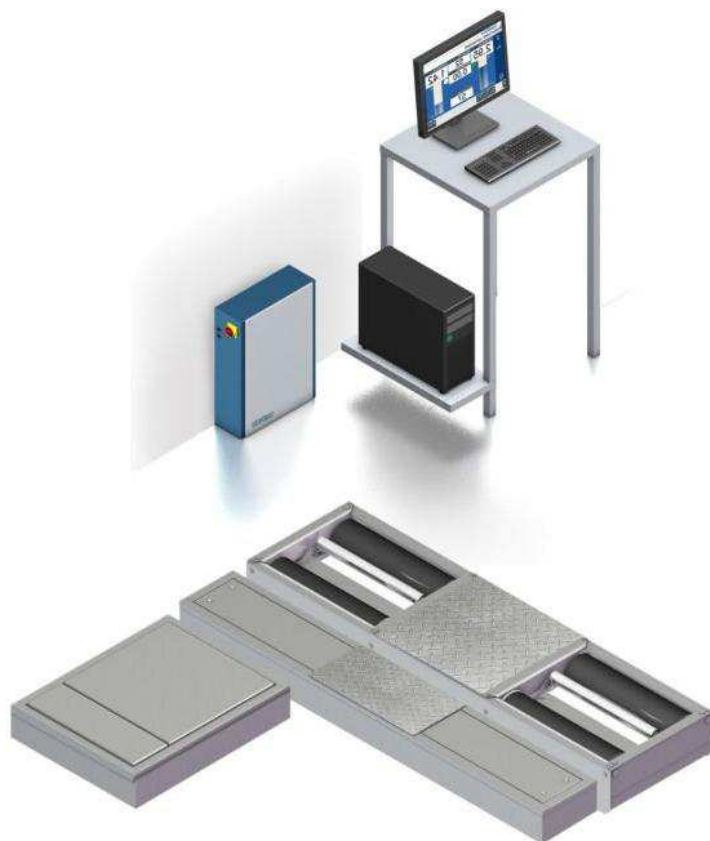


Рисунок 3.5 – Диагностическая линия NTS 800-1 (Nussbaum)

Предназначена для проверки:

- Экспресс-диагностика бокового увода по осям автомобиля, результаты измерения в м/км.
- Быстрая и простая, физически обоснованная проверка эффективности подвески автомобиля.
- Определение сопротивлению качению колеса (свободное вращение).
- Определение овальности тормозного барабана (диска).
- Определение тормозного усилия на колесе.
- Оцинкованное исполнение роликовой секции, тестера подвески, тестера увода.
- Моторы во влагозащищенном исполнении (IP54).
- Следящий ролик обеспечивает своевременное отключение стенда при начале проскальзывания колеса и предотвращает выбрасывание автомобиля с роликовой секции.

- Привод роликов с механической блокировкой червячным редуктором облегчает съезд с тормозного стенда.
- Высокоточные и надежные тензометрические датчики.
- Русскоязычное ПО для сопровождения процесса диагностики, печати и хранения результатов испытаний.

Тестер увода в считанные секунды измеряет увод автомобиля в сторону от прямолинейного движения и, таким образом, оценивает геометрию шасси и необходимость в процедуре развал-схождения.

Исправность подвески автомобиля – один из важнейших аспектов безопасности при движении. Она определяет курсовую устойчивость, обеспечивает оптимальное рулевое управление и торможение. Тестер EUSAMA рассчитывает так называемый коэффициент сцепления колес с поверхностью при определенных условиях колебания.

Тестер BOGE показывает зависимость поглощения колебаний подвески от статических воздействий.

Тестер Theta измеряет физические значения поглощения колебаний. Т.к. не существует predetermined оценочных значений для теста подвески, все три метода существуют параллельно можно выбрать вариант, наиболее подходящий.

Новое поколение тормозных стендов отличается высокой гибкостью и полностью приспособлено к индивидуальным требованиям и задачам пользователя. Новая электроника и инновационный дизайн, в сочетании с проверенной надежной технологией и обновляемым программным обеспечением гарантируют не только эффективную работу, но и обеспечивают в любое время возможность модульного расширения тормозного стенда до комплексной линии контроля с подключением к персональному компьютеру. Для расчета эффективности тормозной системы необходимо получить вес автомобиля. В составе диагностической линии вес измеряется на тестере подвески. Все стенды имеют диаметр роликов 200 мм и коэффициент сцепления не менее 0,7 для сухой поверхности и не менее 0,6 для влажной.

Автоматическое распознавание полного привода работает при запуске роликов, стенд определяет, находится ли на нем полноприводной автомобиль и автоматически переключает вращение роликов в режим 4WD с тестированием каждого колеса отдельно. Необходимым аксессуаром является датчик усилия на педаль, который предлагается в проводной или беспроводной версии. Это устройство позволяет связать испытания колес одной оси и рассчитать разницу тормозных усилий. Разница тормозных усилий отображается на цифровом дисплее или мониторе и выводится на печатный протокол.

В таблице 3.5 приведены технические характеристики стендов.

Таблица 3.5 – Технические характеристики стендов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Тормозной стенд NTS 800-1 Eusama	Максимальная нагрузка на ось 3 т. Предел измерений 5 кН. Скорость измерений 3,3 км/час. Ширина колесной базы 800-2200 мм. Двигатели 2 x 2,5 кВт.	1700000
Тестер увода колес	Максимальная нагрузка на ось 2 т. Область измерений +/-15 м/км. Точность 0,1 м/км.	
Тестер подвески EUSAMA.	Максимальная нагрузка на ось 2 т. Двигатели 2,5 кВт. Амплитуда колебаний 6 мм. Частота колебаний 25 Гц. Длительность цикла для одной оси приблизительно 30 с.	

Четырехстоечный подъемник Nussbaum 4.50 L (рисунок 3.6).

Четырехстоечные подъемники предназначены для проведения сервисных и ремонтных работ на любых типах автомобилей. Основными техническими характеристиками этих подъемников являются: грузоподъемность, длина платформы, ширина между стойками, вид въездных платформ (ровные или ступенчатые (для автомобилей с низким клиренсом), жесткость платформ.



Рисунок 3.6 – Четырехстоечный подъёмник Nussbaum 4.50 L

Подъемники четырехстоечные электрогидравлические NYMAX II компании АТТ\NUSSBAUM . Сочетание изящной конструкции с высокой прочностью и жесткостью. Широкая шина для легковых автомобилей и легких грузовиков. Точная регулировка клинков блокировки. Возможно дооснащение пневматическим тестером люфтов подвески. Специальные подъемники под развал схождение (с выемками под поворотные платформы для передних колес автомобиля и с задними скользящими платформами). При проведении на подъемнике работ по развал схождению, на подъемнике должна быть траверса или встроенный ножничный подъемник.

Особенности:

Комплект для работ по «развалу-схождению», включающий задние скользящие пластины, переездные трапы в специальном пластиковом исполнении и состоящие из нескольких частей, что позволяет перемещать ниши под поворотные платформы довольно просто и легко, делая тем самым любое межосевое расстояние.

- Бесшумный гидравлический агрегат
- Пульт управления в передней левой стойке

- Контролируемая скорость подъема и опускания
- Автоматическая система блокировки высоты подъема
- Точная фиксация высоты подъема при помощи стопорной линейки – для работ по «развалу-схождению»

Электрогидравлический ножничный подъемник НРА Superlift 36 (рисунок 3.7)



Рисунок 3.7 – Электрогидравлический ножничный подъемник НРА Superlift 36

В таблице 3.5 приведены технические характеристики подъемников.

Таблица 3.5 – Технические характеристики подъемников

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Четырехстоечный подъемник Nussbaum 4.50 L	Грузоподъемность 5000 кг. Ширина между стойками 2880 мм. Длина платформ 5540 мм. Ширина платформ 670 мм. Общая длинна 6965 мм Колесная база автомобилей 2040 - 4320 мм.	620000
Электрогидравлический ножничный подъемник НРА Superlift 36	Грузоподъемность 4500 кг. Длина платформы 4800 мм. Ширина платформ 620 мм. Общая длинна 5900 мм. Колесная база автомобилей 2040 - 4320 мм.	300000

В таблице 3.6 представлены аналоги выбранного оборудования

Таблица 3.6 – Выбранное оборудование

Наименование	Количество	Цена, руб.
Диагностическая линия NTS 800-1 (Nussbaum).	1	1700000
Электрогидравлический ножничный подъемник НРА Superlift 36.	1	300000

4 Экономическая оценка работы

4.1 Расчет капитальных вложений зоны диагностики

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

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.1)$$

где $C_{дм}$ – затраты на монтаж и демонтаж оборудования, руб.;

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

$C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования, $C_{об} = 2000000$ руб.;

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

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

$$C_{дм} = 0,08 \cdot C_{об}, \quad (4.2)$$

$$C_{дм} = 0,08 \cdot 2000000 = 160000.$$

Затраты на транспортировку принимаются 5% от стоимости оборудования, руб.

$$C_{тр} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (4.3)$$

$$C_{тр} = 0,05 \cdot 2000000 = 100000.$$

Капитальные вложения, руб.

$$K = 2000000 + 160000 + 100000 - 0 = 2260000.$$

4.2 Смета затрат на производство работ по диагностике

Смета затрат на производство определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ этого подразделения. В проектах по ТО и ТР автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, начисления по социальному страхованию, материалы, запасные части, накладные расходы.

Зарботная плата производственных рабочих. В фонд этой зарботной платы включаются фонды основной зарботной платы.

Фонд основной зарботной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время.

Количество рабочих, занятых на участке:

- слесарь - 3 разряд – 1 чел.

Зарботная плата производственных рабочих, руб.

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot T \cdot K_p, \quad (4.1)$$

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего соответствующего разряда, руб. (таблица 4.1);

T – годовой объём работ по комплексной диагностике (см. таблицу 2.5), $T = 1470$ чел.·час.;

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

Таблица 4.1 – Часовые тарифные ставки

Разряд рабочего	Часовая тарифная ставка, руб.
3 разряд	150

Зарботная плата рабочего 3 разряда

$$Z_{o6} = 150 \cdot 1470 \cdot 1,6 = 352800.$$

Начисления на заработную плату, руб.

$$H_3 = Z_o \cdot P_{нз} / 100, \quad (4.2)$$

где $P_{нз}$ – процент начисления на заработную плату, $P_{нз}=30\%$, руб.,

$$H_3 = 352800 \cdot 30/100 = 105840.$$

Среднемесячная заработная плата рабочих, руб.

$$Z_{мес} = Z_{общ} / (N_p \cdot 12), \quad (4.3)$$

где N_p – количество рабочих, $N_p=1$ чел.

$$C_{мес} = 352800 / (1 \cdot 12) = 29400.$$

При расчёте работы кроме прямых производственных расходов, необходимо учитывать также и накладные расходы.

Стоимость силовой электроэнергии в год, руб.

$$C_9 = W_9 \cdot C_{ЭК}, \quad (4.4)$$

где W_9 – потребность в силовой электроэнергии, $W_9=10000$ кВт·час.;

$C_{ЭК}$ – стоимость 1 кВт·час. силовой электроэнергии, $C_{ЭК} = 4,5$ руб.

$$C_9 = 10000 \cdot 4,5 = 45000.$$

Затраты на воду для технологических целей в год, руб.

$$C_6 = V_6 \cdot \Phi_{об} \cdot K_3 \cdot C_6,$$

где $V_{\text{с}}$ – суммарный часовой расход воды, м³/час., $V_{\text{с}} = 0,1$;
 $\Phi_{\text{об}}$ – годовой фонд времени работы оборудования, час., $\Phi_{\text{об}} = 2070$;
 K_3 – коэффициент загрузки оборудования, $K_3 = 0,8$;
 $C_{\text{с}}$ – стоимость 1 м³ воды, руб.; $C_{\text{с}} = 32$;

$$C_{\text{с}} = 0,01 \cdot 2070 \cdot 0,9 \cdot 32 = 1126. \quad (4.5)$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_{\text{от}} = H_m \cdot V_{\text{зд}} \cdot \Phi_{\text{от}} \cdot C_{\text{нар}} / (1000 \cdot i), \quad (4.6)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $H_m = 25$ ккал/час.;
 $V_{\text{зд}}$ – объём отапливаемого помещения м³, $V_{\text{зд}} = 200$;
 $\Phi_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного сезона, ч, $\Phi_{\text{от}} = 4320$ час.;
 $C_{\text{нар}}$ – стоимость 1 м³ горячей воды, $C_{\text{нар}} = 75$ руб.;
 i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.;

$$C_{\text{от}} = 25 \cdot 200 \cdot 4320 \cdot 75 / (1000 \cdot 540) = 3000.$$

Затраты на освещение, руб.

$$C_{\text{ос}} = W_{\text{ос}} \cdot C_{\text{к}}, \quad (4.7)$$

где $W_{\text{ос}}$ – потребность в электроэнергии на освещение;
 $C_{\text{к}}$ – стоимость 1 кВт·час. электроэнергии, $C_{\text{к}} = 4,5$ руб.;

$$W_{\text{ос}} = W_{\text{час}} \cdot t \cdot D_{\text{раб}},$$

$W_{\text{час}}$ – количество кВт в час, $W_{\text{час}} = 0,5$;

t – количество часов, $t = 10$;

$D_{раб}$ – количество рабочих дней, $D_{раб} = 365$;

$$W_{oc} = 0,5 \cdot 10 \cdot 365 = 1825;$$

$$C_{oc} = 1825 \cdot 4,5 = 8213.$$

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

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (4.8)$$

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot 2000000 = 100000,$$

$$C_{ТРЗ} = 0,03 \cdot \Phi_{об}, \quad (4.9)$$

$$C_{ТРЗ} = 0,03 \cdot 300000 = 9000.$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление инвентаря принимаются в размере 3,5% от стоимости инвентаря, руб.

$$C_{И} = 0,035 \cdot И, \quad (4.10)$$

$$C_{И} = 0,035 \cdot 50000 = 1750.$$

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

$$C_{ТБ} = 5000 \cdot N, \quad (4.11)$$

$$C_{ТБ} = 5000 \cdot 1 = 5000.$$

Данные расчетов заносим в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	45000
Отопление	3000
Осветительная электроэнергия	8213
Затраты на водоснабжение	1126
Текущий ремонт инвентаря	1750
Текущий ремонт зданий	9000
Текущий ремонт оборудования	100000
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	5000
Заработная плата	352800
Начисления на заработную плату	105840
Всего накладных расходов	631729

4.3 Расчет показателей экономической эффективности зоны диагностики

Предполагаемый доход подразделения с учётом всех отчислений, руб.

$$D = T_o \cdot C_{\text{час}}, \quad (4.12)$$

где $C_{\text{час}}$ – минимальная стоимость нормочаса работы для клиента, руб. $C_{\text{час}} = 1500$ руб.;

$$D = 1470 \cdot 1500 = 2205000.$$

Чистая прибыль определяется по формуле, руб.

$$P_q = D - C_o, \quad (4.13)$$

где C_o – накладные расходы, руб;

$$P_q = 2205000 - 631729 = 1573271.$$

Рентабельность капитальных вложений, %.

$$P = \frac{100 \cdot P_q}{K}, \quad (4.14)$$

где K – капитальные вложения, $K = 2260000$ руб.;

$$P = \frac{100 \cdot 1573271}{2260000} = 70.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет

$$T = \frac{K}{\Pi_q}, \quad (4.15)$$

$$T = \frac{2260000}{1573271} = 1,4.$$

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Технико-экономические показатели

Показатель	По проекту
Трудоёмкость работ подразделения по приёмке автомобиля, чел. · час.	1470
Число производственных рабочих по приёмке автомобиля чел.	1
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих по ТО и ТР, руб./мес.	29400
Накладные расходы, руб.	631729
Предполагаемый доход, руб.	2205000
Чистая прибыль, руб.	1573271
Капитальные вложения, руб.	2260000
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	1,4

В результате проведенного экономического расчета предложенной в выпускной квалификационной работе, позволяет окупить капитальные вложения на зону комплексной диагностики за 1,4 года.

5 Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта

5.1 Мероприятия по охране окружающей среды

При размещении станций технического обслуживания автомобилей вблизи жилой застройки необходимо пользоваться нормативными документами, определяющими требования на размещение, проектирование и эксплуатацию вновь строящихся, реконструируемых и действующих предприятий по обслуживанию и хранению автомобилей.

Станции технического обслуживания относятся к промышленным зданиям. Обязательным условием промышленного проектирования является внедрение передовых ресурсосберегающих, безотходных и малоотходных технологических решений, позволяющих максимально сократить или избежать поступлений вредных химических или биологических компонентов выбросов в атмосферу, почву и водоемы, предотвратить или снизить воздействие физических факторов. В связи с тем, что станции технического обслуживания являются источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, их необходимо отделять от жилой застройки санитарно-защитными зонами.

Санитарно-защитная зона является обязательным элементом для рассматриваемых объектов. Территория санитарно-защитной зоны предназначена для обеспечения снижения уровня воздействия до требуемых гигиенических нормативов по всем факторам воздействия за ее пределами, создания санитарно-защитного и эстетического барьера между территорией станции технического обслуживания и территорией жилой застройки, для организации дополнительных озелененных площадей, обеспечивающих экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха и повышение комфортности микроклимата.

Эффективность работы предприятия по обеспечению собственной экологической безопасности в значительной степени зависит от работы

персонала экологической службы, основными задачами которой являются следующие:

-контроль за соблюдением в подразделениях предприятия действующего экологического законодательства, инструкцией, стандартов и нормативов по охране окружающей среды;

-контроль правильности эксплуатации очистных сооружений; проверка соответствия технического состояния

технологического оборудования требованиям природоохранного законодательства;

-контроль за соблюдением экологических стандартов и нормативов, за состоянием окружающей среды в районе расположения предприятия;

-разработка и внедрение мероприятий, направленных на выполнение требований экологического законодательства по соблюдению стандартов в области охраны окружающей среды.

5.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

5.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – C, Pb и SO₂.

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

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (5.1)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (5.2)$$

где m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин. [21];

m_{Lik} – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -ой группы при движении со скоростью 10-20 км/час., г/км [21];

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин. [21];

t_{np} – время прогрева двигателя, мин.;

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

$$M_{npik} = m_{npik} \cdot K_i, \quad (5.3)$$

где K_i – коэффициент учитывающий снижение выбросов [21].

Валовой выброс вещества

$$M_{ij} = \alpha_b \cdot (M_{lik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (5.4)$$

где α_b – коэффициент выпуска (выезда);

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

D_p – количество дней работы в расчетном периоде;

J – период года.

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

	СО			СН			NO _x			SO ₂			Pb			
	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
особо малый	m_{npik} , Г/МИН.	1,2	2,16	2,4	0,08	0,108	0,12	0,01	0,02	0,02	0,007	0,0072	0,008	0,004	0,0045	0,005
	M_{npik}	0,96	1,728	1,92	0,072	0,0972	0,108	0,01	0,02	0,02	0,00665	0,00684	0,0076	0,0038	0,004275	0,00475
	t_{np} , МИН.	3	5	20	3	5	20	3	5	20	3	5	20	3	5	20
	m_{lik} , Г/КМ	5,3	5,94	6,6	0,8	1,08	1,2	0,14	0,14	0,14	0,032	0,0369	0,041	0,015	0,0171	0,019
	L_1 , КМ	0,01														
	m_{svik} , Г/МИН.	0,8	0,8	0,8	0,07	0,07	0,07	0,01	0,01	0,01	0,006	0,006	0,006	0,004	0,004	0,004
	t_{sv1} , МИН.	1														
	t_{sv2} , МИН.	1														
	L_2 , КМ	0,02														
	M_{1ik} , Г	4,453	11,6594	48,866	0,318	0,6208	2,482	0,0414	0,1114	0,4114	0,02732	0,042369	0,16641	0,01615	0,026671	0,10419
	M_{2ik} , Г	0,906	0,9188	0,932	0,086	0,0916	0,094	0,0128	0,0128	0,0128	0,00664	0,006738	0,00682	0,0043	0,004342	0,00438
	K_i	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
малый	m_{npik} , Г/МИН.	1,7	3,06	3,4	0,14	0,189	0,21	0,02	0,03	0,03	0,009	0,009	0,01	0,005	0,0054	0,006
	M_{npik}	1,36	2,448	2,72	0,126	0,1701	0,189	0,02	0,03	0,03	0,00855	0,00855	0,0095	0,00475	0,00513	0,0057
	t_{np} , МИН.	3	5	20	3	5	20	3	5	20	3	5	20	3	5	20
	m_{lik} , Г/КМ	6,6	7,47	8,3	1	1,35	1,5	0,17	0,17	0,17	0,049	0,0549	0,061	0,022	0,0252	0,028
	L_1 , КМ	0,01														
	m_{svik} , Г/МИН.	1,1	1,1	1,1	0,11	0,11	0,11	0,02	0,02	0,02	0,008	0,008	0,008	0,004	0,004	0,004
	t_{sv1} , МИН.	1														
	t_{sv2} , МИН.	1														
	L_2 , КМ	0,02														
	M_{1ik} , Г	6,266	16,4747	69,183	0,54	1,0685	4,325	0,0817	0,1717	0,6217	0,03549	0,053549	0,20861	0,01922	0,031252	0,12428
	M_{2ik} , Г	1,232	1,2494	1,266	0,13	0,137	0,14	0,0234	0,0234	0,0234	0,00898	0,009098	0,00922	0,00444	0,004504	0,00456
	K_i	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
средний	m_{npik} , Г/МИН.	2,9	5,13	5,7	0,18	0,243	0,27	0,03	0,04	0,04	0,011	0,0117	0,013	0,006	0,0072	0,008
	M_{npik}	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464	0,464
	t_{np} , МИН.	3	5	20	3	5	20	3	5	20	3	5	20	3	5	20
	m_{lik} , Г/КМ	9,3	10,53	11,7	1,4	1,89	2,1	0,24	0,24	0,24	0,057	0,0639	0,071	0,028	0,0324	0,036
	L_1 , КМ	0,01														
	m_{svik} , Г/МИН.	1,9	1,9	1,9	0,15	0,15	0,15	0,3	0,3	0,3	0,01	0,01	0,01	0,005	0,005	0,005
	t_{sv1} , МИН.	1														
	t_{sv2} , МИН.	1														
	L_2 , КМ	0,02														
	M_{1ik} , Г	10,693	27,6553	116,017	0,704	1,3839	5,571	0,3924	0,5024	1,1024	0,04357	0,069139	0,27071	0,02328	0,041324	0,16536
	M_{2ik} , Г	2,086	2,1106	2,134	0,178	0,1878	0,192	0,3048	0,3048	0,3048	0,01114	0,011278	0,01142	0,00556	0,005648	0,00572
	K_i	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1	1	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

Таблица 5.2 – Итоговые выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Подвижной состав	α	Количество автомобилей	Рабочих дней	M_p , т/год														
				СО			СН			NO _x			SO ₂			Pb		
				Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х	Т	П	Х
особо малый	1	280	365	0,5477	1,2855	5,0894	0,0413	0,0728	0,2633	0,0055	0,0127	0,0434	0,0035	0,0050	0,0177	0,0021	0,0032	0,0111
малый	1	350	365	0,9579	2,2643	8,9999	0,0856	0,1540	0,5704	0,0134	0,0249	0,0824	0,0057	0,0080	0,0278	0,0030	0,0046	0,0165
средний	1	210	365	0,9795	2,2816	9,0563	0,0676	0,1205	0,4417	0,0534	0,0619	0,1079	0,0042	0,0062	0,0216	0,0022	0,0036	0,0131
итого по периодам, т/год				2,4851	5,8313	23,1455	0,1945	0,3473	1,2754	0,0724	0,0995	0,2336	0,0133	0,0192	0,0672	0,0073	0,0113	0,0407
итого т/год				31,4619			1,8172			0,4055			0,0997			0,0593		

5.2.2 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_x, твердых частиц – С, Pb и SO₂.

Используемые формулы

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^n (2 \cdot m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (5.5)$$

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 [21];

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

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

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

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.3.

Таблица 5.3 – Выбросы загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

		СО	СН	NO _x	SO ₂	Pb
		Т	Т	Т	Т	Т
особо малый	S_T , км	0,001				
	t_{np} , МИН.	1,5				
	m_{npik} , Г/МИН.	1,2	0,08	0,01	0,007	0,004
	m_{ik} , Г/КМ	5,3	0,8	0,14	0,032	0,015
	n_k	280				
	M_{Ti}	0,000506968	0,000034048	0,0000043	0,0000030	0,0000017
малый	m_{npik} , Г/МИН.	1,7	0,14	0,02	0,009	0,005
	m_{ik} , Г/КМ	6,6	1	0,17	0,049	0,022
	n_k	350				
	M_{Ti}	0,00089712	0,0000742	0,0000106	0,0000048	0,0000026
средний	m_{npik} , Г/МИН.	2,9	0,18	0,03	0,011	0,006
	m_{ik} , Г/КМ	9,3	1,4	0,24	0,057	0,028
	n_k	210				
	M_{Ti}	0,000917406	0,000057288	0,0000096	0,0000035	0,0000019
В год, т		0,0023215	0,0001655	0,0000244	0,0000112	0,0000062

5.3 Расчёт нормы образования отходов от СТО

5.3.1 Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов выполнен, исходя из количества установленных аккумуляторов (по данным предприятия),

сроков их эксплуатации и весе аккумулятора. Расчет проводился по формуле, шт/год

$$N = \sum \frac{N_{авт.и} \cdot n_i}{T_i}, \quad (5.6)$$

где $N_{авт.и}$ – кол-во автомашин, снабженных аккумуляторами i -го типа;

n_i – количество аккумуляторов в автомашине, шт.;

T_i – эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, год.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов равен, т/год

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3}, \quad (5.7)$$

где N_i – количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;

m_i – вес аккумуляторной батареи i -го типа без электролита.

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Отработанные аккумуляторы

Марка автомобиля	Марка аккумулятора	Количество машин снабжённых аккумулятором данного типа, шт	Количество аккумуляторов на 1-й машине	Нормативный срок эксплуатации, лет	Вес аккумулятора, кг	Количество отработанных аккумуляторов за год	Вес отработанных аккумуляторов, т/год
особо малый	6СТ-60П	280	1	2,5	20,2	112	2,2624
малый	6СТ-60П	350	1	2,5	20,2	140	2,828
средний	6СТ-60П	210	1	2,5	20,2	84	1,6968
Итого:						336	6,8

5.3.2 Отработанные электролиты аккумуляторных батарей

Расчет отработанного электролита произведен по формуле, л

$$M = \sum N_i \cdot m_i, \quad (5.8)$$

где N_i – количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;

m_i – вес электролита в аккумуляторе i -й марки, л.

Исходные данные и результаты расчетом представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Отработанные электролиты аккумуляторных батарей

Марка автомобиля	Марка аккумулятора	Количество отработанных аккумуляторов за год	Количество электролита в одной аккумуляторной батарее, л	Количество отработанного электролита, л	Количество отработанного электролита, т
особо малый	6СТ-60П	112	6	672	0,672
малый	6СТ-60П	140	6	840	0,84
средний	6СТ-60П	84	6	504	0,504
Итого:				2016	2,016

5.3.3 Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

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

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.9)$$

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

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

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

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

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

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

Марка автомашин	Количество автомашин	Вес воздушного фильтра, кг	Вес топливного фильтра, кг	Вес масляного фильтра, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Замена воздушных фильтров, тыс.км	Замена масляного и топливного фильтров, тыс.км	Вес отработавших воздушных фильтров, кг	Вес отработавших топливных фильтров, кг	Вес отработавших масляных фильтров, кг
особо малый	280	0,13	0,03	0,6	12	20	10	21,84	10,08	201,6
малый	350	0,13	0,1	1,5	15	20	10	34,125	52,5	787,5
средний	210	0,13	0,1	1,5	14	20	10	19,11	29,4	441
Итого, кг:								75,075	91,98	1430,1
Итого, т:								0,075075	0,09198	1,4301

5.3.4 Отработанные накладки тормозных колодок

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле, т/год

$$M = \sum \frac{N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (5.10)$$

где N_i – количество автомашин i -ой марки, шт.;

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

m_i – вес одной накладки тормозной колодки 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 накладок тормозных колодок, тыс.км.

Норма пробега подвижного состава до замены накладок тормозных колодок составляет для легковых и грузовых автомобилей 10 тыс.км, для тракторов и погрузчиков - 1000 моточасов.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Отработанные накладки тормозных колодок

Марка автомашин	Количество автомашин	Количество накладок тормозных колодок на автомашине, шт.	Вес одной накладки тормозной колодки на автомашине, кг	Средний годовой пробег автомобиля, км	Норма пробега подвижного состава, км	Количество отработанных накладок тормозных колодок, т/год
особо малый	280	8	0,2	12	20	268,8
малый	350	8	0,2	15	20	420
средний	210	8	0,2	14	20	235,2
Итого, кг:						924
Итого, т:						0,924

5.3.5 Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (5.11)$$

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

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

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

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

норма расхода моторного масла для карбюраторного двигателя

$$n_{mk} = 2,4 \text{ л/100, л;}$$

норма расхода моторного масла для дизельного двигателя

$$n_{md} = 3,2 \text{ л/100 л;}$$

норма расхода трансмиссионного масла для карбюраторного двигателя

$$n_{mk} = 0,3 \text{ л/100 л;}$$

норма расхода трансмиссионного масла для дизельного двигателя

$$n_{md} = 0,4 \text{ л/100 л.}$$

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

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

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Отработанное моторное масло и трансмиссионное масло

Марка автомашин	Количество автомашин	Норма расхода топлива, л/100 км	Норма расхода моторного масла для бензинового двигателя, л/100 л	Норма расхода трансмиссионного масла для бензинового двигателя, л/100 л	Среднегодовой пробег, тыс. км	Тип двигателя	Количество отработанного масла, т/год	
							моторное	трансмиссионное
особо малый	280	6,5	2,4	0,3	12	бензин	0,613	0,077
малый	350	8	2,4	0,3	15	бензин	1,179	0,147
средний	210	12	2,4	0,3	14	бензин	0,991	0,124
Итого:							2,783	0,348

5.3.6 Осадки очистных сооружений мойки автотранспорта. Всплывающие нефтепродукты нефтеловушек

Количество моек составляет: для грузовых автомобилей – 200 моек/год, для легковых автомобилей – 250 моек в год, для автобусов – 90 моек/год.

Количество шламовой пульпы (кека) W , задерживаемой в отстойнике, рассчитывается согласно по формуле, m^3

$$W = \omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^6 / (100 - B) \cdot \gamma, \quad (5.12)$$

где ω – объем сточных вод от мытья автотранспорта, м³;

$$\omega = q \cdot n \cdot 10^{-3} \cdot 0,9, \quad (5.13)$$

q – нормативный расход воды на мойку одного автомобиля; составляет для легковых автомобилей 200 л, для грузовых автомобилей - 800 л, для автобусов - 350 л;

n – среднее количество моек в год.

Потери воды при мойке машин составляют 10 %.

C_1 и C_2 - концентрации веществ, соответственно до и после очистки.

Содержание взвешенных веществ для легковых автомобилей согласно нормативным данным до отстойника 700 мг/л, после отстойника - 40 мг/л, содержание нефтепродуктов соответственно - 75 мг/л и 15 мг/л.

B – влажность осадка, составляет 85 %;

γ – объемная масса шламовой пульпы, составляет 1,1 т.

Исходные данные и расчет представлен в таблице 5.9.

Таблица 5.9 - Исходные данные и расчет

Тип ПС	Количество автомашин	Объем сточных вод от мытья автотранспорта, м ³	Количество шламовой пульпы, м ³		Количество осадков очистных сооружений мойки, т/год	Количество всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек, т/год
Легковые	16000	2880	5236,36	10472,73	5,2364	10,4727

5.4 Общеитоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год

Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ сведены в таблицы 5.10.

Таблица 5.10 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	СО	СН	NO _x	SO ₂	РЬ
От стоянок автомобилей	31,4618612	1,8171722	0,4055219	0,0996883	0,0593293
от зоны ТО и РА	0,0023215	0,0001655	0,0000244	0,0000112	0,0000062
Сумма выброс, т/год	31,4642	1,8173	0,4055	0,0997	0,0593

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Автором работы был разработан проект поста приёмки и комплексной диагностики автомобилей.

Целью работы явилась разработка мероприятий по организации работ по диагностике при приёме и выдачи автомобиля на автосервисе, где:

- разработан проект генерального плана, обозначено направление движения автомобилей по территории автосервиса;
- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- проведён анализ работ по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту автомобилей;
- предложен проект поста приёмки и комплексной диагностики;
- разработаны технологические карты и схема проведения диагностики.

Подобрано технологическое оборудование:

- Диагностическая линия NTS 800-1 (Nussbaum).
- Электрогидравлический ножничный подъемник НРА Superlift 36.

Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 2260000 руб.;
- срок окупаемости составил 1,4 года.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

CONCLUSION

The author of the work has developed a draft post acceptance and integrated diagnostics of cars.

The aim of the work was the development of measures for the organization of work on the diagnosis at the reception and delivery of the car at the service station, where:

- a draft master plan has been developed, the direction of movement of vehicles on the territory of a car-care center is indicated;
- calculated the required number of technological workers and posts;
- an analysis of works on the diagnosis, maintenance and repair of vehicles;
- proposed a project for acceptance and comprehensive diagnostics;
- flow charts and a diagnostic scheme were developed.

Technological equipment selected:

- Diagnostic line NTS 800-1 (Nussbaum).
- HPA Superlift 36 electro-hydraulic scissor lift.

Calculated technical and economic indicators:

- the size of capital investments amounted to 2,260,000 rubles;
- The payback period is 1.4 years.

The paper deals with safety issues during the maintenance and repair of vehicles, as well as calculated the number of production wastes.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
6. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
7. Журнал «Автотранспортное предприятие».
8. 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.
9. 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).

10. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ГО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).

11. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с

12. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.

13. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.

14. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.

15. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.

16. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд.,стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.

17. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Вережкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).

18. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.

19. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
20. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
21. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
22. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
23. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
24. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
25. 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://znanium.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znanium.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно технический журнал «Автосервис».

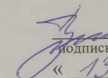
6. <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие».
7. <http://www.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт».
8. <http://www.zr.ru> - журнал «За рулем».
9. <http://www.klaxon-media.ru> - журнал «Клаксон».

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись

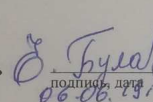
А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия
« 13 » 06 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Организация поста приёма и комплексной диагностики автомобилей на
автосервисе «Замена», ИП Чернецкий А.В., г. Абакан».
тема

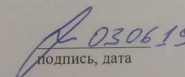
Руководитель


подпись, дата
06.06.19 г.

доктор технических наук
профессор каф. АТиМ
должность, ученая степень

Е.Н. Булакина
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата
030619

М.А. Курочкин
инициалы, фамилия

Абакан 2019