

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

_____ Е.М. Желтобрюхов
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2021 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Организация пункта технического осмотра для легковых и малых грузовых
автомобилей на предприятии ИП Тарасов О.И. г. Абакан».
тема

Руководитель _____ к.т.н. доцент каф. АТиМ А.Н. Борисенко
подпись, дата должностная, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ С.О. Тарасов
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2021

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Организация пункта технического осмотра для легковых и малых грузовых автомобилей на предприятии ИП Тарасов О.И. г. Абакан».

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

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

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Экологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по «Организация пункта технического осмотра для легковых и малых грузовых автомобилей на предприятии ИП Тарасов О.И. г. Абакан», содержит расчетно-пояснительную записку _____ страниц текстового документа, _____ использованных источников, _____ листов графического материала.

ПУНКТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА, ТЕХНИЧЕСКИЙ ОСМОТР АВТОМОБИЛЕЙ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОСМОТРУ, ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ.

Автором работы был проведен анализ существующей системы технического осмотра, анализ общей организации технического осмотра.

Целью работы явилась разработка мероприятий по организации работ по проведению государственного технического осмотра автомобилей, для чего был проведён технологический расчёт, где:

- усовершенствован проект генерального плана, обозначено направление движения автомобилей по территории;
- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- разработаны технологические карты по проведению технического осмотра с использованием нового предложенного оборудования.

Подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка:

- Диагностическая линия для легковых авто EISSBARTH SL 640.
- Прибор для регулировки света фар ИПФ-01.
- Люфтомер электронный К 526.
- Газоанализатор Инфракар М-1.01.
- Измеритель светопропускания стекол ИСС-1.
- СВ АТС комплекс фотофиксации для техосмотра.
- Стендовый дымомер МЕТА-01МП 0.43.
- Газодетектор Testo 316-2.
- Устройство Медуза (В).

Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 4365922 руб.;
- срок окупаемости составил 2,4 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	6
1. Исследовательская часть.....	8
1.1 Характеристика предприятия ИП Тарасов О.И.....	8
1.2 Анализ количества автомобилей в республики Хакасия	10
1.3 Анализ количества ПТО (пунктов технического осмотра) в г. Абакане..	10
1.3.1 Необходимое количество постов ПТО в г. Абакане.....	12
1.4 Основные принципы организации ПТО	12
1.4.1 Сфера применения настоящего Федерального закона	12
1.4.2 Цели и принципы проведения технического осмотра.....	13
1.4.3 Основы системы технического осмотра	14
1.5 Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе....	14
1.6 Техника безопасности при техническом осмотре автомобилей.....	17
1.7 Анализ системы пожарной безопасности на автосервисе.....	17
1.8 Предложения по проектированию ПТО.....	17
2 Технологическая часть	18
2.1 Исходные данные для технологического расчета.....	18
2.2 Расчёт количества постов	18
2.3 Расчёт количества экспертов.....	20
2.4 Расчёт площади производственной зоны.....	20
2.5 Порядок проведения работ	21
2.5.1 Проверка тормозных систем	21
2.5.2 Проверка внешних световых приборов	22
2.5.3 Проверка рулевого управления.....	24
2.5.4 Проверка стеклоочистителей и стеклоомывателей	25
2.5.5 Проверка колёс и шин.....	25
2.5.6 Проверка двигателя и его системы.....	25
2.5.7 Проверка прочих элементов конструкции.....	27
3 Выбор основного технологического оборудования.....	28
3.1 Диагностические линии для проверки тормозных систем.....	28
3.2 Выбор оборудования для диагностики люфта рулевого колеса	36
3.3 Выбор оборудования для регулировки света фар	37
3.4 Выбор оборудования для диагностики отработавших газов	39
3.5 Выбор оборудования для проверки светопропускания стёкол	42
3.6 Выбор оборудования для фотофиксации автотранспортных средств	44
3.7 Выбор оборудования для измерения дымности отработавших газов.....	45
3.8 Выбор теческателей горючих газов для ГБО	48
3.9 Выбор оборудования для удаления выхлопных газов.....	50
4 Экономическая оценка работы.....	53
4.1 Расчет капитальных вложений.....	53
4.1 Смета затрат на производство работ	54
4.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта	57
5 Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта	59

5.1 Мероприятия по охране окружающей среды	59
5.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.....	60
5.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей	60
5.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического осмотра	62
5.3 Общетитоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год	62
Заключение	63
Список использованных источников.....	65

ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение безопасности дорожного движения является проблемой, актуальность которой на протяжении последних лет лишь возрастает. Целью создания автомобилей было улучшение условий жизнедеятельности человека, однако их стремительное развитие вошло в резкое противоречие с развитием городов и дорог, с психофизиологическими возможностями людей, с необходимыми топливными и иными ресурсами.

Безопасность дорожного движения зависит от множества факторов, одним из которых является техническое состояние транспортных средств. Неудовлетворительное техническое состояние транспортного средства способно привести к возникновению аварийной ситуации или даже к дорожно-транспортному происшествию (ДТП).

Технический осмотр (ТО) автотранспортных средств – экономически выгодный бизнес, но при условии отсутствия конкуренции в виде нелегальной продажи диагностических карт, а так же в связи с пандемией, операторы ТО оказались в крайне сложной финансовой ситуации. Автомобилисты и так неохотно ехали на пункты технического осмотра, покупая диагностические карты через интернет или иными доступными нелегальными способами. После того, как ЦБ РФ были даны рекомендации по отмене обязательного оформления диагностических карт, автовладельцы и вовсе перестали обращаться за услугой техосмотра. Это привело, к множеству случаев аннулирования аттестатов по личной инициативе операторов ТО, привело к большому сокращению пунктов ТО.

С 1 марта 2021 года вступили в силу новые правила техосмотра, без которого полис ОСАГО не оформить. Диагностическая карта теперь будет электронной и заполнять ее будут в единой автоматизированной информационной системе техосмотра (ЕАИСТО). Бумажный вариант могут выдать по желанию владельца авто. Но, скажем, для покупки полиса ОСАГО он уже не потребуется – страховщики будут пользоваться электронным картами из ЕАИСТО.

Кроме того, сам факт техосмотра нужно будет подтверждать фотографиями – на пунктах ТО будут стоять специальные камеры. Они будут фотографировать машину дважды – перед началом диагностики и после завершения. На фотографиях должно быть изображение, которое позволяет определить марку, модель, цвет и государственный регистрационный номер машины. Цифровые фотографии обязаны иметь точную дату, время (с погрешностью не более 3 секунд) и географические координаты (погрешность максимум 15 м), а сам файл не должен занимать более 700 килобайт. Причем фотографии требуются в хорошем разрешении (минимум – 1280 на 720 пикселей). Обе фотографии будут загружаться в ЕАИСТО. Без загрузки первого фото нельзя будет начать оформлять диагностическую карту. Без загрузки второго – завершить оформление.

Каждый файл должен быть заверен усиленной квалифицированной электронной подписью технического эксперта, который и проводил

диагностические работы с автомобилем. Затем фотографии направят в единую информационную систему техосмотра ЕАИСТО.

Эта база данных находится в ведении МВД России и файлы должны там находиться в течение пяти лет.

Это будет служить еще одним доказательством того, что машина действительно была на техосмотре.

Еще одно нововведение – появляется понятие «пропускная способность пункта ТО», она покажет сколько диагностических карт может выдать пункт техосмотра в день. Оператор ТО должен будет рассчитывать этот показатель самостоятельно, а превысить собственную пропускную способность можно будет не более чем на 5%. То есть, если для пункта техосмотра заявлено максимум 20 диагностических карт в день, то заполнить можно будет 21 – сделать больше не позволит ЕАИСТО.

Данное нововведение в проведении техосмотра создаст огромный спрос на прохождение ТО и образование больших очередей в связи нехваткой пунктов ТО.

Выпускной квалификационной работой предлагается разработать проект пункта технического осмотра на предприятии ИП Тарасов в г. Абакане.

1. Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия ИП Тарасов О.И.

Компания ИП Тарасов И.О. осуществляет между городские перевозки по направлению Черногорск – Абакан – Черногорск и Абакан – Минусинск – Абакан.

Компания организована с 1999 г. Организация находится в г. Абакане ул. Гагарина 26. Площадь крытых помещений составляет 320 м². Количество единиц пассажирского автотранспорта 6. Численность работников 8 чел.

На рисунке 1.1 изображён производственный корпус для ТО и ремонта автомобилей.



Рисунок 1.1 – Производственный корпус ТО и Р автомобилей ИП Тарасов О.И.

На рисунке 1.2 и 1.3. изображены посты ТО и Р автомобилей.



Рисунок 1.2 – Пост ТО и Р автомобилей



Рисунок 1.3 – Пост ТО и Р автомобилей

Выпускной квалификационной работой предлагается разработать проект ПТО на данных постах.

1.2 Анализ количества автомобилей в республики Хакасия

В таблице 1.1 представлены данные по количеству автомобилей в Сибирском регионе. Республика Хакасия находится на втором месте по количеству автомобилей на 1000 человек, и составила 178029 легковых автомобилей за 2020 год.

Таблица 1.1 – Рейтинг регионов СФО по обеспеченности легковыми автомобилями

Регион	Население, чел.	Легковых автомобилей, шт.	Обеспеченность на 1000 человек, шт.
Новосибирская область	2779555	927031	333,52
Республика Хакасия	537668	178029	331,11
Красноярский край	2875301	878421	305,51
Алтайский край	2365680	675362	285,48
Томская область	1078891	302506	280,39
Забайкальский край	1078983	299350	277,44
Кемеровская область	2708844	742165	273,98
Республика Бурятия	984134	269113	273,45
Омская область	1972682	538737	273,10
Республика Алтай	217007	58722	270,60
Иркутская область	2408901	605490	251,36
Республика Тыва	318550	46973	147,46

1.3 Анализ количества ПТО (пунктов технического осмотра) в г. Абакане

На рисунке 1.4 представлена схема расположения ПТО в г. Абакане.

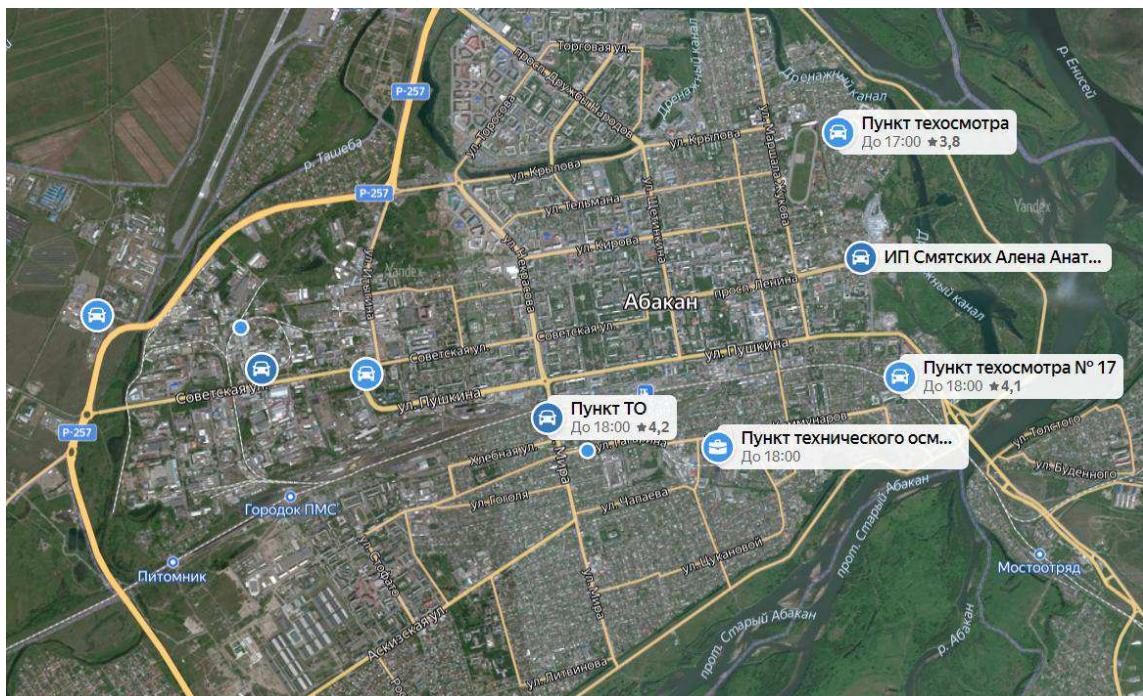


Рисунок 1.4 – Схема расположения ПТО в г. Абакане

Адреса ПТО в г. Абакане:

1. Адрес: р. Хакасия г. Абакан, пр-кт Ленина, стр. 216Д/5, литер B/2

Аkkредитация: M1, M2, M3, N1, N2, N3, L.

2. Адрес: 655004, р. Хакасия г. Абакан, ул. Тувинская, 2.

Аkkредитация: M1, N1

3. Адрес: 655017, р. Хакасия г. Абакан, микрорайон 6, 507Н, строение 1.

Аkkредитация: M1, N1.

4. Адрес: р. Хакасия г. Абакан, ул. Павших Коммунаров 131в.

Аkkредитация: M1.

5. Адрес: 655002, р. Хакасия г. Абакан, ул. Элеваторная, 2.

Аkkредитация: M1, M2, M3, N1, N2, N3.

6. Адрес: р. Хакасия г. Абакан, ул. Фабричная, д. 23Г, литер B5, пом. 3Н.

Аkkредитация: M1, M2, M3, N1, N2, N3, L, O.

7. Адрес: р. Хакасия г. Абакан, ул. Игарская, д. 15 Б, литер B3.

Аkkредитация: M1, M2, M3, N1, N2, N3, L, O.

8. Адрес: р. Хакасия г. Абакан, ул. Минусинская, д 22.

Аkkредитация: M1, N1.

9. Адрес: р. Хакасия г. Абакан, квартал Молодежный, д. 5Д, стр. 1.

Аkkредитация: M1, M2, M3, N1, N2, N3, L, O.

ПТО на проспекте Ленина, 216В, г. Абакан. ПТО для легковых автомобилей на один пост (рисунок 1.5)

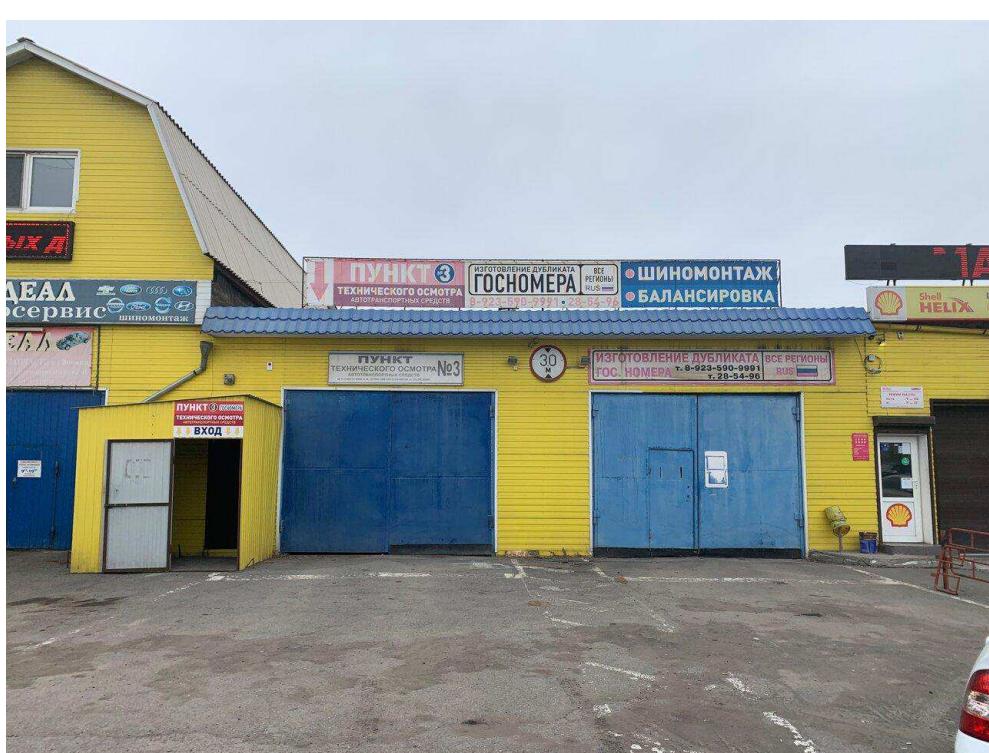


Рисунок 1.5 – ПТО на Ленина 216 В, г.Абакан

ПТО на ул. Элеваторной 2. ПТО для легковых, грузовых автомобилей и автобусов (рисунок 1.6)



Рисунок 1.6 – ПТО на ул. Элеваторной 2, г. Абакан

1.3.1 Необходимое количество постов ПТО в г. Абакане

В г. Абакане насчитывается около 100 тыс. легковых автомобилей.

Согласно технологическому процессу один легковой автомобиль обязан проходит ТО 40 мин. Таким образом один пост ПТО может провести ТО 13 автомобилей в день. За один год – это 3289 автомобилей.

На девяти ПТО в г. Абакане можно провести ТО 29250 автомобилей в год. Т.о. для г. Абакана необходимо в три раза больше ПТО.

1.4 Основные принципы организации ПТО

Правила проведения ТО регламентирует Федеральный закон 170-ФЗ О Техническом осмотре транспортных средств.

1.4.1 Сфера применения настоящего Федерального закона

1. Настоящим Федеральным законом устанавливаются порядок и периодичность проведения технического осмотра находящихся в эксплуатации транспортных средств, а также порядок аккредитации юридических лиц, индивидуальных предпринимателей (заявителей) в целях осуществления деятельности по проведению технического осмотра.

2. Действие настоящего Федерального закона не распространяется на транспортные средства, которые имеют двигатель внутреннего сгорания объемом не более 50 кубических сантиметров или электродвигатель максимальной мощностью не более 4 киловатт и максимальная конструктивная

скорость которых составляет не более 50 километров в час, а также прицепы к ним.

3 .Порядок и периодичность проведения технического осмотра транспортных средств городского наземного электрического транспорта, транспортных средств, зарегистрированных военными автомобильными инспекциями или автомобильными службами федеральных органов исполнительной власти и федеральных государственных органов, в которых федеральным законом предусмотрена военная служба, транспортных средств органов, осуществляющих оперативно-разыскную деятельность, а также тракторов, самоходных дорожно-строительных и иных машин, которые имеют двигатель внутреннего сгорания объемом более 50 кубических сантиметров или электродвигатель максимальной мощностью более 4 киловатт, прицепов к ним и которые зарегистрированы или подлежат государственной регистрации органами, осуществляющими государственный надзор за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники, определяются Правительством Российской Федерации.

1.4.2 Цели и принципы проведения технического осмотра

1. Основной целью проведения технического осмотра является оценка соответствия транспортных средств обязательным требованиям безопасности транспортных средств в порядке, установленном правилами проведения технического осмотра.

2. Проведение технического осмотра основывается на следующих принципах:

- 1) территориальная и ценовая доступность для населения услуг по проведению технического осмотра;
- 2) право выбора гражданами, юридическими лицами операторов технического осмотра;
- 3) доступность информации о порядке и периодичности проведения технического осмотра;
- 4) конкуренция операторов технического осмотра;
- 5) обеспечение качества услуг по проведению технического осмотра, соответствующих правилам проведения технического осмотра;
- 6) ответственность операторов технического осмотра за выдачу диагностической карты, содержащей заключение о возможности эксплуатации транспортного средства, в отношении транспортного средства, не соответствующего обязательным требованиям безопасности транспортных средств, а также за несоблюдение иных требований, установленных настоящим Федеральным законом.

1.4.3 Основы системы технического осмотра

1. Технический осмотр проводится операторами технического осмотра, аккредитованными в соответствии с настоящим Федеральным законом профессиональным объединением страховщиков, созданным в соответствии с Федеральным законом от 25 апреля 2002 года N 40-ФЗ "Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств".

2. Технический осмотр проводится в соответствии с правилами проведения технического осмотра, установленными Правительством Российской Федерации.

3. Технический осмотр проводится оператором технического осмотра в соответствии с областью аккредитации, указанной в аттестате аккредитации.

4. Технический осмотр проводится на основе договора о проведении технического осмотра за плату с периодичностью, установленной настоящим Федеральным законом.

5. Учет сведений о результатах проведения технического осмотра осуществляется с помощью единой автоматизированной информационной системы технического осмотра.

6. После проведения технического осмотра оператором технического осмотра выдается диагностическая карта, содержащая сведения о соответствии или несоответствии транспортного средства обязательным требованиям безопасности транспортных средств.

1.5 Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе

Для целей настоящего Федерального закона используются следующие основные понятия:

1) владелец транспортного средства - лицо, владеющее транспортным средством на праве собственности или на ином законном основании;

2) диагностическая карта - документ в электронном виде, а в случаях, предусмотренных настоящим Федеральным законом, также на бумажном носителе, оформленный по результатам проведения технического осмотра транспортного средства (в том числе его частей, предметов его дополнительного оборудования), содержащий сведения о соответствии или несоответствии транспортного средства обязательным требованиям безопасности транспортных средств и в случае, если содержит сведения о соответствии обязательным требованиям безопасности транспортных средств, подтверждающий допуск транспортного средства к участию в дорожном движении на территории Российской Федерации и в соответствии с международными договорами Российской Федерации также за ее пределами;

3) заявитель - юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, претендующие на получение или переоформление аттестата аккредитации либо на расширение или сокращение области аккредитации;

4) утратил силу;

5) область аккредитации - деятельность по проведению технического осмотра определенной категории транспортных средств и (или) видов городского наземного электрического транспорта, в отношении которых оператор технического осмотра вправе осуществлять технический осмотр в пунктах технического осмотра или с использованием передвижных диагностических линий;

6) обязательные требования безопасности транспортных средств - требования к техническому состоянию транспортных средств (в том числе их частей, предметов их дополнительного оборудования), установленные международными договорами Российской Федерации или нормативными правовыми актами Российской Федерации, на соответствие которым осуществляется проверка транспортных средств (в том числе их частей, предметов их дополнительного оборудования), при проведении технического осмотра;

7) оператор технического осмотра - юридическое лицо или индивидуальный предприниматель (в том числе дилер), аккредитованные в установленном порядке на право проведения технического осмотра;

8) средства технического диагностирования - оборудование и программные средства, с помощью которых осуществляется техническое диагностирование и которые применяются при проведении технического осмотра;

9) срок действия диагностической карты - период со дня оформления диагностической карты в единой автоматизированной информационной системе технического осмотра, содержащей сведения о соответствии транспортного средства обязательным требованиям безопасности транспортных средств, до дня, не позднее которого владелец транспортного средства обязан обеспечить его представление для проведения очередного технического осмотра;

10) пункт технического осмотра - находящаяся по одному адресу производственно-техническая база оператора технического осмотра;

12) технический осмотр транспортных средств (далее также - технический осмотр) - проверка технического состояния транспортных средств (в том числе их частей, предметов их дополнительного оборудования) на предмет их соответствия обязательным требованиям безопасности транспортных средств в целях допуска транспортных средств к участию в дорожном движении на территории Российской Федерации и в случаях, предусмотренных международными договорами Российской Федерации, также за ее пределами;

13) технический эксперт - лицо, осуществляющее техническое диагностирование и отвечающее установленным квалификационным требованиям к техническим экспертам;

14) техническое диагностирование - часть технического осмотра, заключающаяся в процедуре подтверждения соответствия транспортных средств (в том числе их частей, предметов их дополнительного оборудования) обязательным требованиям безопасности транспортных средств. Транспортные средства, указанные в подпункте 3 пункта 3 технического регламента Таможенного союза о безопасности колесных транспортных средств, подлежат

подтверждению соответствия обязательным требованиям безопасности транспортных средств, которые действовали на момент их выпуска в обращение (в год выпуска);

15) утратил силу с 1 марта 2021 г. - Федеральный закон от 6 июня 2019 г. N 122-ФЗ (в редакции Федерального закона от 1 апреля 2020 г. N 98-ФЗ)

16) требования аккредитации - совокупность требований, которым должны удовлетворять заявитель и оператор технического осмотра при осуществлении деятельности по проведению технического осмотра;

17) дилер - юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, зарегистрированные на территории Российской Федерации и осуществляющие от своего имени и за свой счет в соответствии с договором, заключенным с производителем и (или) импортером (дистрибутором) транспортных средств отдельных марок, сервисное обслуживание таких транспортных средств;

18) диагностическая линия - совокупность средств технического диагностирования и оборудования, включая средства фотофиксации, а также программного обеспечения, необходимого для проведения технического осмотра и передачи сведений, предусмотренных частью 3 статьи 12 настоящего Федерального закона;

19) передвижная диагностическая линия - диагностическая линия, обеспечивающая выполнение в полном объеме процедуры технического осмотра вне пункта технического осмотра;

20) производственно-техническая база оператора технического осмотра (далее также - производственно-техническая база) - совокупность принадлежащих оператору технического осмотра и предназначенных для проведения технического осмотра зданий, помещений или сооружений и не менее одной диагностической линии;

21) подтверждение соответствия требованиям аккредитации - осуществляемое в рамках процедуры аккредитации в сфере технического осмотра подтверждение профессиональным объединением страховщиков, созданным в соответствии с Федеральным законом от 25 апреля 2002 года N 40-ФЗ "Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств" (далее - профессиональное объединение страховщиков), соответствия оператора технического осмотра требованиям аккредитации с периодичностью, установленной настоящим Федеральным законом;

22) пропускная способность - максимальное (предельное) количество транспортных средств определенных категорий, в отношении которых в определенном пункте технического осмотра или с использованием определенной передвижной диагностической линии может быть проведен технический осмотр за единицу времени, с учетом области аккредитации, характеристик производственно-технической базы оператора технического осмотра, его режима работы, количества работающих одновременно технических экспертов;

23) средства фотофиксации - технические средства, обеспечивающие фотофиксацию транспортного средства в момент проведения технического диагностирования.

1.6 Техника безопасности при техническом осмотре автомобилей

Перед началом работ по ТО 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 ТО, 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.

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

Помещения должно иметь вентиляцию общую вентиляцию.

1.7 Анализ системы пожарной безопасности на автосервисе

Помещение оборудовано пожарными щитами на котором находится ведро, багор, топор, предусмотрены ящики с сухим песком, у каждого ящика находится лопата. При возникновении пожара необходимо сообщить об этом по телефону 010 и приступить к тушению пожара.

1.8 Предложения по проектированию ПТО

Выпускной квалификационной работой предлагается:

- провести расчёт, производственной программы;
- скорректировать направления движения автомобилей по территории ПТО;
- подобрать современное технологическое оборудование для ТО;
- разработать технологический процесс ТО с предлагаемым оборудованием;
- провести технико-экономический расчёт с учётом предлагаемых мероприятий.

2 Технологическая часть

2.1 Исходные данные для технологического расчета

Пункт технического осмотра с использованием средств технического диагностирования следует ориентировать на годовую программу $N_e = 6578$ автомобилей. Технические осмотры будут проводиться круглый год, 5 дней в неделю, следовательно количество рабочих дней в году Δ_{pe} составит 253 дня.

Продолжительность смены T_{cm} принимаем равным 8 часам, а количество смен $T_{cm} = 1$. Для проектирования производственной зоны необходимо выбрать базовый автомобиль, обладающий наибольшими габаритными размерами. Так как проектируемый пункт технического осмотра предполагает проверку состояния АТС с максимальной разрешенной массой до 3,5 тонн, то за базовый автомобиль принимаем ГАЗ-33023 «Газель-Фермер». Его габаритные размеры – длина 5,5 м, ширина – 2,4 м.

Исходные данные для расчёта представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Исходные данные для расчёта

Наименование	Значение
Годовая программа автомобилей, шт. в год.	6578
Количество рабочих дней в году.	253
Количество смен.	1
Продолжительность смены, час.	8

2.2 Расчёт количества постов

Объем сменной программы определяется по формуле 2.1.

Сменная программа

$$N_c = \frac{N_g}{\Delta_{pg} \cdot T_{cm}} \quad (2.1)$$

где N_g – годовая программа автомобилей;

Δ_{pg} – количество рабочих дней в году;

T_{cm} – количество смен.

$$N_c = \frac{6578}{253 \cdot 1} = 26.$$

Ритм производства – это время, приходящееся в среднем на осмотр одного автомобиля, или интервал времени между осмотром двух последовательно обслуженных автомобилей.

Ритм производства

$$R_i = \frac{60 \cdot T_{cm}}{N_c}, \quad (2.2)$$

где T_{cm} – продолжительность смены;

$$R_i = \frac{60 \cdot 8}{26} = 18,46.$$

Такт поста – это среднее время занятости поста. Оно складывается из времени простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту и временем, связанного с установкой автомобиля на пост и определяется по формуле 2.3.

Такт поста, мин.

$$T_n = \frac{60 \cdot t}{P_\vartheta} + t_n, \quad (2.3)$$

где t – трудоёмкость контроля одного автомобиля, чел.·час., (для легковых автомобилей $t = 0,6$ чел.·час.);

P_ϑ – количество экспертов работающих на одном посту одновременно,

чел. (с одним автомобилем может работать только один эксперт), $P_\vartheta = 1$;

t_n – время перемещения автомобиля с поста на пост, мин.; $t_n = 1$;

$$T_n = \frac{60 \cdot 0,6}{1} + 1 = 37.$$

Количество постов

$$X_n = \frac{T_n}{R_i \cdot \eta}, \quad (2.4)$$

где η – коэффициент полезного действия поста, $\eta = 0,9$;

$$X_n = \frac{37}{18,46 \cdot 0,9} = 2,2.$$

Принимаем два поста.

2.3 Расчёт количества экспертов

Технологически необходимое (явочное) количество технических экспертов определяется по формуле

$$P_t = \frac{N_T \cdot t}{\Phi_T},$$

где Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого технического эксперта определяется продолжительностью смены и числом рабочих дней в году, $\Phi_T = 2070$ час.;

$$P_t = \frac{6578 \cdot 0,6}{2070} = 1,9.$$

Принимаем два технических эксперта.

Штатное количество контролёров

$$P_{ш} = \frac{N_T \cdot t}{\Phi_{ш}},$$

где $\Phi_{ш}$ – годовой фонд времени штатного технического эксперта определяющий фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на одном месте, $\Phi_{ш} = 1860$ час.;

$$P_t = \frac{6578 \cdot 0,6}{1860} = 2,1.$$

Принимаем два эксперта.

2.4 Расчёт площади производственной зоны

Площадь производственной зоны рассчитывается по формуле, м²

$$F = Fa \cdot X \cdot Kn,$$

где Fa – площадь занимаемая одним автомобилем, м²; $Fa = 13,02$ м²;
 X – общее количество постов; $X = 2$;
 Kn – коэффициент плотности расстановки оборудования; $Kn = 5$;

$$F = 13,02 \cdot 2 \cdot 5 = 130.$$

2.5 Порядок проведения работ

2.5.1 Проверка тормозных систем

Проверка тормозных систем может осуществляться на тормозных стендах, или в дорожных условиях.

Транспортное средство заезжает на стенд всеми осями, имеющими тормозные механизмы, по очереди. Данные диагностируемых параметров, снимаемых электроникой, поступают в ЭВМ, где обрабатываются и выдаются на экран.

Автомобиль заехал на стенд передними колесами, эксперт вносит в ЭВМ ряд данных: марку а/м, рег. знак, данные владельца, количество осей, на какой из осей ручной тормоз и другие. Программное обеспечение ЭВМ позволяет сравнить диагностируемые параметры с предельно допустимыми для той или иной модели транспортного средства. Поэтому на это затрачивается сравнительно немного времени.

Итак автомобиль находится передними колесами на роликах тормозного стендса, и стенд переводится в измерительный режим.

1 этап – просушка тормозных механизмов. Ролики стендса крутятся, эксперт начинает тихонько притормаживать. Измерения на данном этапе не проводятся, происходит просушка тормозных механизмов.

2 этап – полная нагрузка. На данном этапе происходит измерение удельной тормозной силы. По сигналу светофора эксперт интервалами 5-7 секунд нажимает на педаль тормоза до полной остановки роликов стендса. Снятые диагностические параметры фиксируются в ЭВМ, после чего транспортное средство заезжает на стенд следующей осью и происходит то же самое. Значения удельной тормозной силы допустимые ГОСТ Р 51709-2001 при ведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Значения удельной тормозной силы допустимые ГОСТ Р 51709-2001

Категория транспортных средств	Значения удельной тормозной силы (не менее)
M1 (легковые транспортные средства)	0,59
M2 (автобусы до 5т.)	0,51
M3 (автобусы свыше 5т.)	0,51
N1 (грузовые автомобили до 3,5т.)	0,51
N2 (грузовые автомобили от 3,5 до 12т.)	0,51
N3 (грузовые автомобили свыше 12т.)	0,51
Стояночная тормозная система	0,16
Прицепы до 3-х осей	0,5
Прицеп с 1 осью	0,45

При отсутствии тормозных стендов проводятся испытания тормозных систем в дорожных условиях на специально оборудованной площадке с помощью прибора проверки эффективности тормозной системы «Эффект». Этим прибором измеряется ряд диагностических параметров такие как усилие на органе управления, тормозной путь, установившееся замедление, время срабатывания тормозной системы.

Площадка, где проводятся испытания, должна быть сухая с

асфальтобетонным покрытием, тормозные системы транспортного средства сухими.

Прибор устанавливается на автомобиль изнутри на боковое стекло с правой стороны (измерительный блок и аккумуляторные батареи к нему). Датчик усилия закрепляется к педали тормоза транспортного средства. Прибор включается в него заносятся данные о рег. знаке, где выпуска, категории транспортного средства, одиночное Т.С. или это автопоезд.

Далее на площадке транспортное средство разгоняется до скорости 40 км/ч, если эта скорость чуть больше или меньше прибор производит автоматический пересчет диагностируемых параметров. Достигнув скорости 40 км/ч, водитель отключает передачу и нажатием на педаль тормоза выполняет торможение до полной остановки транспортного средства.

Предельно допустимые ГОСТ Р 51709-2001 диагностируемые параметры приведены в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Предельно допустимые диагностируемые параметры

Категория ТС	Усилие на органе управления (не более), кг	Тормозной путь (не более), м	Установившееся замедление (не менее), м/с ²	Время срабатывания тормозной системы (не более), сек.
Легковые а/м и легковые а/м с прицепом (M1)	50	14,7	5,8	0,6
Автобусы (M2 и M3)	70	18,3	5	0,8 (1,0)
Грузовые (N1, N2, N3)	70	18,3	5	0,8 (1,0)
Грузовые с прицепом	70	19,5	5	0,9 (1,3)

Данные проведенных проверок вносятся отметками в диагностическую карту, где предусмотрен еще ряд параметров подлежащих органолептической проверке (проверке выполняемой с помощью органов чувств квалифицированного специалиста без использования средств измерения): утечка сжатого воздуха, герметичность привода, манометры и системы сигнализации, состояние элементов тормозных систем (шланги, барабаны). Кроме того имеется графа «Линейное отклонение» (либо устойчивость) при торможении. Под этим подразумевается требование нахождения транспортного средства при испытаниях тормозной системы в дорожных условиях в пределах одного коридора шириной 3 метра. Так же при наличии на ПТО эстакады для проверки стояночной тормозной системы, или отсутствии тормозного стенда транспортное средство проверяется в полной массе (снаряженном состоянии) на уклоне в 16% = 12 градусов, где должно выдержать 1 минуту, при этом усилие на орган управления (ручной тормоз) должно составлять не более 40 кг для легковых автомобилей и 60 кг для всех остальных транспортных средств. Усилие в данном случае измеряется специальным динамометрическим ключом (типа силомера).

Далее автомобиль проезжает на пост проверки внешних световых приборов.

2.5.2 Проверка внешних световых приборов

Измерительный блок прибора устанавливается перед фарой транспортного

средства на расстоянии 30-40 см до неё. В зависимости от расстояния от нулевой отметки до фары транспортного средства проводится регулировка измерительного блока специальным регулировочным колесом (колесо устанавливается на специальные цифровые позиции) для точности производимых измерений светового пучка. Позиции регулировочного колеса в зависимости от расстояния от нулевой отметки до фары ТС приведены в таблице 2.4

Таблица 2.4 – Позиции регулировочного колеса в зависимости от расстояния от нулевой отметки до фары ТС

Расстояние от нулевой отметки до фары ТС, см	Цифровая позиция регулировочного колеса
До 60	10
60-70	13
70-80	15
80-90	17,6
90-100	20
100-120	22

Водитель поочередности включают ближний и дальний свет при этом в специальном окошке измерительного блока видна определенная картинка.

Описания картинок для разного типа правильно отрегулированных фар приведены в технической документации прибора. На рисунках 2.1 и 2.2 приведены картинки в окошке измерительного блока для правильно отрегулированных световых пучков фар ближнего и дальнего света. Если картинка отличается от указанной, то необходимо провести регулировку фар.

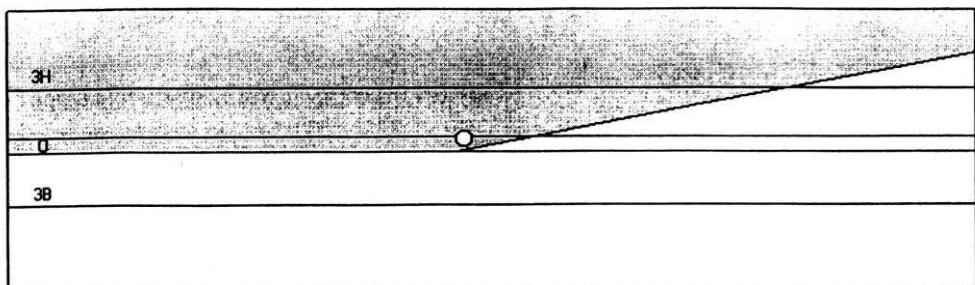


Рисунок 2.1 – Картина в окошке измерительного прибора
для ближнего света фар

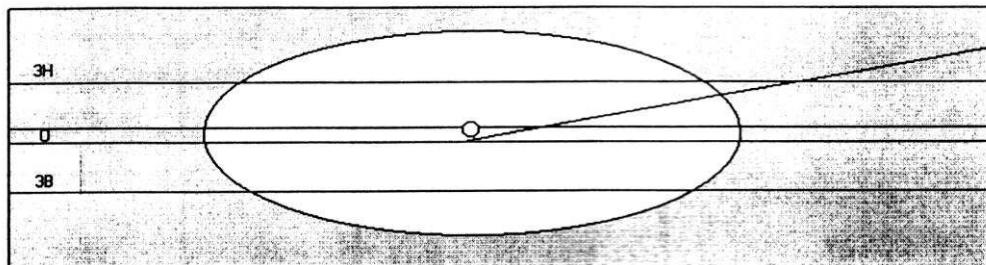


Рисунок 2.1 – Картина в окошке измерительного прибора
для дальнего света фар

Затем с помощью секундомера проверяются указатели поворота количество проблесков должно колебаться 60-120 в минуту. Органолептической проверке подвергаются стоп сигналы, указатели поворота, огни заднего хода, знак автопоезда, габаритные огни, аварийная сигнализация (их целостность, соответствие цветовой гамме и т.д.), после чего вносятся отметки в диагностической карты.

2.5.3 Проверка рулевого управления

В момент проверки транспортное средство находится с работающим двигателем или с неработающим в зависимости от того имеется у него гидроусилитель руля или нет. Измерительная планка прибора с вмонтированным в ней экраном закрепляется на рулевом колесе транспортного средства. Датчик движения колеса закрепляется на колесе по центру. Следует отметить, что если угол между плоскостью нахождения рулевого колеса и воображаемой горизонтальной плоскостью более 30 градусов для работы данного прибора используется дополнительная арматура (штанга) для точности проводимой проверки. Таких автомобилей не очень много, поэтому рассмотрим пример использования прибора без дополнительной арматуры. Включаем прибор и выбираем режим его работы (1 из 3 РАБОЧИЙ, поверка, настройка) вводим рег. знак транспортного средства и количество проводимых измерений (обычно 2-3 для того чтобы из них потом выбрать среднее арифметическое значение суммарного люфта руля). Далее происходит проверка работоспособности датчика, она проводится самим прибором автоматически. После этого начинаем поворачивать рулевое колесо в любую сторону, со скоростью вращения 10 см/сек, до появления звукового сигнала и появления на табло измерительной планки прибора сообщения «Люфт влево (вправо в зависимости от направления вращения рулевого колеса) выбран». Поворачиваем руль в другую сторону до звукового сигнала и появления на табло измерительной планки прибора сообщения «Люфт вправо (влево в зависимости от направления вращения рулевого колеса) выбран». Далее прибор на табло показывает суммарный люфт рулевого колеса диагностируемого транспортного средства. После чего в указанной последовательности приступаем к следующему измерению. Значения суммарного люфта рулевого колеса допустимые ГОСТ Р 51709-2001 при ведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Значения суммарного люфта рулевого колеса

Тип транспортных средств	Суммарный люфт рулевого колеса, градусов
Легковые	10
Автобусы	20
Грузовые	25

После дальнейшего проведения органолептической проверки Перемещения деталей рулевого механизма, фиксации руля, гидроусилителя руля заполняется соответствующий раздел диагностической карты.

2.5.4 Проверка стеклоочистителей и стеклоомывателей

Проверка проводится органолептическим способом с использованием секундомера. Проверка проводится по мокрому стеклу, если в стеклоочистителях используется электрический мотор то для создания дополнительной нагрузки на систему электропитания должен быть включен дополнительно дальний свет фар, если пневматический (на старых машинах) то двигатель должен работать на холостом ходу.

Щетки стеклоочистителя должны делать не менее 35 двойных ходов в минуту, а стеклоомыватель должен осуществлять подачу жидкости в зону действия стеклоочистителя.

После проведения проверки заполняется соответствующий раздел диагностической карты.

2.5.5 Проверка колёс и шин

Колеса и шины транспортного средства должны быть соответствующего размера, одного рисунка протектора на оси, не должно быть порезов, вздутий, сквозных пробоев, обнажающих корд. Остаточная высота рисунка протектора должна соответствовать требуемой ГОСТ Р 51709-2001 приведенными в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Остаточная высота рисунка протектора

Категория ТС	Остаточная высота рисунка протектора, мм
Мотоциклы	0,8
Грузовые	1
Легковые	1,6
Автобусы	2

Проверяется крепление колес, состояние дисков (не должны иметь деформаций, посадочные пазы не должны быть разбитыми и т.д.). После проверки заполняется соответствующий раздел диагностической карты.

2.5.6 Проверка двигателя и его системы

Первоначально проводится органолептическая проверка герметичности системы питания и выпуска отработанных газов (не должно быть подтеканий, герметичность закрытия крышки топливного бака, датчик уровня топлива). Затем проводится проверка содержания СО – СН для бензиновых двигателей, дымности для дизельных двигателей. Проверка проводится с помощью различных газоанализаторов и дымометров.

Диагностируемый автомобиль должен быть прогрет до рабочей температуры, система выпуска выхлопных газов исправна (не иметь пробоев и т.п.). Для бензиновых двигателей существует два режима проведения измерений:

Режим минимальный. Двигатель работает на холостом ходу с частотой

800 об/мин, в выхлопную трубу помещается зонд и в течение 30 секунд снимаются показания.

Повышенный режим. Двигатель работает на повышенных оборотах (3000-3500 об/мин), в выхлопную трубу помещается зонд и в течение 30 секунд снимаются показания.

Допустимые ГОСТ 52033 – 2003 «Выбросы загрязняющих веществ с отработанными газами» показатели содержания СО – СН для минимального режима отражены в таблице 2.7

Таблица – 2.7 Допустимые Выбросы загрязняющих веществ с отработанными газами

Категория ТС	Содержание СО, %	Содержание СН, ед.
До 4-х цилиндров (вкл.)	До 3,5	До 1200
Более 4-х цилиндров	До 3,5	До 2500

Допустимые ГОСТ 52033 – 2003 «Выбросы загрязняющих веществ с отработанными газами» показатели содержания СО – СН для повышенного режима отражены в таблице 2.8

Таблица – 2.8 Допустимые Выбросы загрязняющих веществ с отработанными газами

Категория ТС	Содержание СО, %	Содержание СН, ед.
До 4-х цилиндров (вкл.)	До 2	1200
Более 4-х цилиндров	До 2	1000

Дизельные двигатель проверяются на дымность. Для этого прибор переводится через кнопку «пауза» в режим измерения дымности, после чего происходит его автоматическая продувка и калибровка.

Диагностируемый автомобиль должен быть прогрет до рабочей температуры, система выпуска выхлопных газов исправна (не иметь пробоев и т.п.). Для дизельных двигателей существует два режима проведения измерений:

Режим свободного ускорения (пиковый). Датчик дымометра находится в выхлопной трубе, водитель от 5 до 10 раз нажимает на педаль акселератора, а прибор автоматически проводит измерения.

Текущий режим. Двигатель работает на повышенных оборотах (2500-3000 об/мин), датчик дымометра находится в выхлопной трубе прибор в течение 5-10 секунд проводит измерения.

Допустимые ГОСТ 52033 – 2003 «Выбросы загрязняющих веществ с отработанными газами» показатели дымности для пикового и текущего режимов отражены в таблице 2.9.

Таблица – 2.9 Допустимые показатели дымности для пикового и текущего режимов

Режим измерения	дымность , %
Пиковый	40
Текущий	15

После проведения проверки результаты заносятся в соответствующий раздел диагностической карты.

2.5.7 Проверка прочих элементов конструкции

Проверка проводится с учетом необходимости для различных типов транспортных средств.

- Регистрационные знаки; соответствие ГОСТ 50577-93 «Знаки государственные регистрационные транспортных средств. Типы и основные размеры. Технические требования.», наличие дублирующих для грузовых и автобусов (буквы: высота не менее 20 см, ширина не менее 8 см, толщина штриха не менее 2 см.; цифры высота не менее 30 см, ширина не менее 12 см, толщина штриха не менее 3 см).
- маркировка транспортного средства (соответствие регистрационным документам, отсутствие признаков изменений уничтожения);
- зеркало заднего вида (если предусмотрено конструкцией, целостность, маневренность);
- звуковой сигнал (должен быть в рабочем состоянии);
- стекла (обзорность, прозрачность) (соответствие ГОСТ 5727-88 «Стекло безопасное для наземного транспорта»);
- спидометр, тахограф (наличие, исправность - если требуется);
- элементы подвески карданной передачи (исправность);
- механизм регулировки сидения водителя (исправность);
- замки дверей, запоры бортов (исправность);
- привод управления дверьми (исправность);
- аварийные выходы (наличие, исправность, незагроможденность);
- противоугонные устройства (при необходимости для отдельных типов ТС, исправность);
- устройства обогрева и обдува стекол (при необходимости для отдельных типов ТС, исправность);
- защитные устройства, грязезащитные фартуки, брызговики (при необходимости для отдельных типов Т.С., исправность);
- сцепное устройство (при необходимости для отдельных типов ТС, исправность);
- аптечка, огнетушитель;
- противооткатные устройства (при необходимости для отдельных типов ТС, исправность);
- ремни безопасности (если предусмотрены конструкцией);
- цветографическая окраска (при необходимости для отдельных типов ТС, соответствие ГОСТ Р 51253-99);
- внесение изменения в конструкцию (санкционировано ГИБДД и соответствует ли требованиям ОБДД).

При несоответствии каких либо показателей требованиям обеспечения безопасности дорожного движения проставляются соответствующие отметки в диагностической карте, дается время на устранение выявленных недостатков, назначается дата повторной проверки, выносится заключение о неисправности транспортного средства, ДК подписывается экспертом. При проведении повторной проверки делается соответствующая отметка в ДК и после устранения недостатков выносится заключение об исправности ТС.

3 Выбор основного технологического оборудования

3.1 Диагностические линии для проверки тормозных систем

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, дымометра 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 2х4 кВт. Коэффициент сцепления 0,9/0,7 (сухой/мокрый). Диапазон измерения 0-6 кН. Источник питания 3x380 В, 50.	
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 2х1,1 кВт. Источник питания 3x380 В, 50 Гц.	1402000
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. Осеневая 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 EISSERTH 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 EUROSYSTEM 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 EUROSYSTEM это высокотехнологичное решение от компании MAXA, 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	Стоймость, 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 Зашита 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.	
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. Зашита 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.	1950000
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.

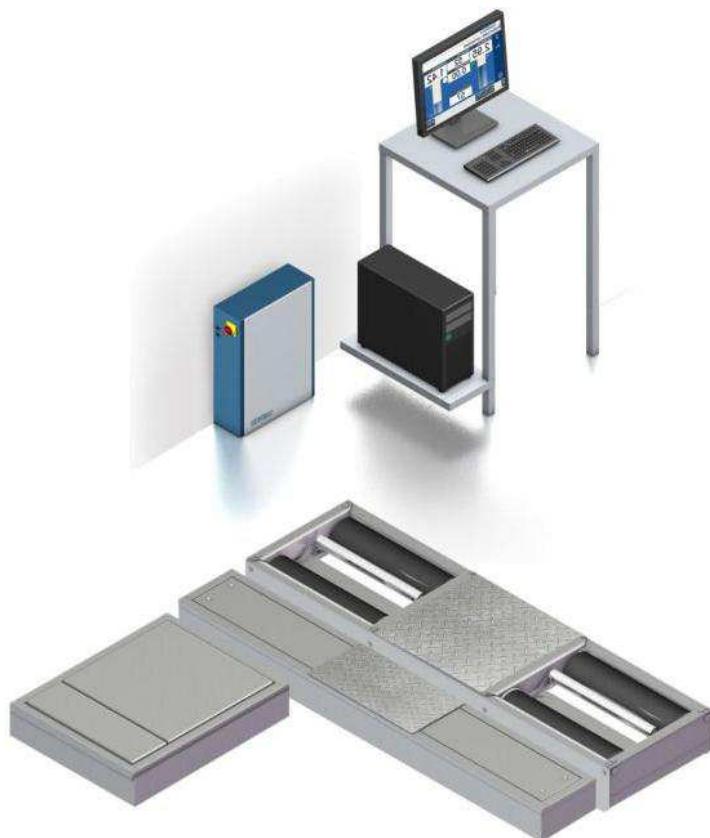


Рисунок 3.5 – Диагностическая линия NTS 800-1 (Nussbaum)

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 предопределенных 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.	

3.2 Выбор оборудования для диагностики люфта рулевого колеса

Люфтомер К 526 (электронный) (рисунок 3.6) предназначен для контроля суммарного люфта рулевого управления автомобилей. Электронный, цифровые показания. Метод измерения заключается в определении угла поворота рулевого колеса при заданном усилии 0,75; 1,0; 1,25 кгс в зависимости от массы автомобиля.

Люфтомер рулевого управления К-524 (рисунок 3.6) механический, универсальный. Предназначен для контроля суммарного люфта рулевых управлений автомобилей с рулевыми колесами 360-550 мм. Диапазон измерений люфта 30 градусов. Люфтомер универсального применения.

Люфтметр рулевого управления ИСЛ-М (рисунок 3.6) измеряет суммарный угол люфта рулевого управления под действием нормированных усилий до начала движения управляемых колёс автомобилей всех типов двумя методами: - до момента троганья управляемых колёс; - по нормированному усилию на руле: 7.35Н, 9.8Н, 12,3Н.

Основные функции:

- измерение суммарного люфта рулевого управления в диапазоне 0-120° при нормированных усилиях 7.35Н, 9.8Н, 12,3Н;
- расчёт среднего значения люфта по результатам отдельных измерений;
- память результатов и сохранение последнего после отключения питания;
- сохранение результатов и расчёт среднего значения;
- хранение конечного результата после отключения питания;
- автоматическая передача результатов в центральный компьютер по RS232;
- основная погрешность 2,5%;
- автономное питание от собственного аккумулятора.
-



1 – Люфтомер электронный К 526;

2 –Люфтомер рулевого управления ИСЛ-М

3 –Люфтомер рулевого управления механический с датчиком К-524.

Рисунок 3.6 – Оборудование для диагностики люфта рулевого колеса

В таблице 3.6 приведены технические характеристики люфтомеров.

Таблица 3.6 – Технические характеристики люфтомеров

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Люфтомер электронный К 526.	Диаметр рулевого колеса 360-550 мм. Диапазон измерений люфта 0-400. Время измерения 10 с, Питание 12 В,5ВА, Размер 415x145x127 мм, Масса 3 кг.	36000
Люфтомер рулевого управления ИСЛ-М.	Диапазон размеров рулевого колеса 360...550 мм. Диапазон измерения угла поворота рулевого колеса 0-50 град. Допускаемая максимальная погрешность измерения суммарного люфта, $\pm 0,5$ град. Скорость вращения рулевого колеса при измерении 0.1 с^{-1} . Габаритные размеры приборный блок 460x110x110 мм. Датчик движения колеса 310x200x135 мм. Масса приборный блок 3 кг. Датчик движения колеса 3 кг.	32900
Люфтомер рулевого управления механический с датчиком К-524.	Механический. Диапазон диаметров обслуживаемых рулевых колес 360-550 мм. Диапазон измерения люфта 0-30 град. Регламентируемые, предельные значения усилий нагрузочного устройства, Н(.кГс) 7,35(0,75) 9,8(1,0) 12,3(1,25). Время одного измерения, включая установку и снятие люфтомера с рулевого колеса 3 мин. Габаритные размеры (ДхШхВ) 363x115x140 мм. Масса 0,7 кг.	21000

3.3 Выбор оборудования для регулировки света фар

Прибор проверки и регулировки света фар TopAuto-SPIN НВА26D (рисунок 3.7) оптико-механический, электронный люксметр, зеркальный визир, регулируемый измерительный щит, основание на колесиках, неподвижная стойка со скользящими нейлоновыми колодками.

Прибор для регулировки света фар ИПФ-01 (рисунок 3.7) предназначен для проверки технического состояния и регулировки внешних световых приборов транспортных средств в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51709-2001 "Автотранспортные средства. Требования к техническому состоянию и методы проверки".

Прибор может подключаться к диагностической линии при проведении комплексного технического осмотра состояния автомобилей с возможностью передачи измеренных характеристик в персональный компьютер.

Прибор позволяет проводить следующие измерения:

- измерение углов наклона светового пучка фар автомобилей;
- измерение силы света внешних световых приборов;

- измерение времени от момента включения указателей поворота до появления первого проблеска;
- измерение частоты следования проблесков указателей поворота;
- измерение соотношения длительности горения указателей поворота ко времени цикла;

Прибор может использоваться в дорожных условиях на специально выбранных площадках или участках автодорог имеющих асфальтобетонное или цементно-бетонное покрытие, а также в стационарных условиях автохозяйств и владельцев частных автомобилей.

Прибор для проверки и регулировки света фар автомобилей - ОМА 684А (РН2066/А) (рисунок 3.7). Электронный прибор для проверки и регулировки фар. Позволяет проверять диаграмму направленности светового пучка и измерять силу света фар, оснащен лазерным визиром, электронной панелью с цифровым люксметром и портом RS-232 для подключения к ПК.



- 1 – Прибор контроля и регулировки фар усиленный TopAuto-SPIN НВА26Д;
 2 – Прибор для регулировки света фар ИПФ-01;
 3 – Прибор для проверки и регулировки света фар автомобилей - ОМА 684А (РН2066/А).

Рисунок 3.7 – Оборудование для регулировки света фар

В таблице 3.7 приведены технические характеристики прибор регулировки света фар.

Таблица 3.7 – Технические характеристики приборов регулировки света фар

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Прибор контроля и регулировки фар усиленный TopAuto-SPIN HBA26D.	Цифровой люксметр. Зеркальный визир для точного позиционирования прибора с автомобилем. Линза из плексиглаза. Неподвижная стойка. Передвижение оптической камеры по стойке с помохи щипцов и измерительной шкалы. Высота регулировки камеры до центра фары 230-1460 мм. Регулируемый измерительный щит.	37700
Прибор для регулировки света фар ИПФ-01.	Направление светового пучка (угол наклона), 0-140 мин. Сила света фар и фонарей, 0-50000 Кд. Частота следования проблесков, 0-3,5 Гц. Соотношение длительности проблеска времени цикла (коэффициент заполнения), 30-75 %. Время задержки светового сигнала, 0,1-2,5 сек. Напряжение питания (от автономного источника), 12 В. Габаритные размеры, 1700x510x490 мм. Масса, 15 кг.	43330
Прибор для проверки и регулировки света фар автомобилей - ОМА 684А (PH2066/A).	Оптический прибор со встроенным аналоговым люксметром, не нуждается в питании от сети. Стенд смонтирован на трехколесной тележке с механическим позиционированием относительно автомобиля и горизонта. Рабочая высота 1600мм позволяет проводить регулировку фар мотоциклов, легковых и грузовых машин. Оптический элемент выполнен из специального полимера, что исключает механические повреждения линзы. Предусмотрена регулировка заводского угла наклона фары. Прибор внесен в государственный реестр, как средство измерения, и имеет метрологический сертификат.	37402

3.4 Выбор оборудования для диагностики отработавших газов

Автомобильный газоанализатор Автотест-01.02 (рисунок 3.8) предназначен для контроля токсичности всех видов транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания по экологическому ГОСТ-2003 и в соответствии с требованиями ЕВРО-4, ЕВРО-5, 2 класс точности.

Функции газоанализатора Автотест-01.02:

- Измерение 2-х компонентов: СО, СН.
- Автоматическая коррекция нуля без отключения пробозаборника.

- Автоматическое отключение пробы.
- Достоинства газоанализатора Автотест-01.02:
Автоматический слив конденсата.

• Возможность работы в составе ЛТК-МЕТА - Бесплатное программное обеспечение с графической интерпретацией результатов измерения токсичности.

- Помехозащитный датчик тахометра.
- Возможность работы с любым мотортестером.

Газоанализатор АСКОН-02.44 (рисунок 3.8) двухканальный предназначенный для измерения содержания оксида углерода (CO) и углеводородов (CH) в пересчете на гексан. Измеряет содержание загрязняющих веществ в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями не оснащенных системами нейтрализации или оснащенных двухкомпонентными (окислительными) системами нейтрализации. 2 класс точности.

Достоинства:

- Стабильная и долгосрочная работа.
- Точность показаний.
- Небольшой вес и габариты прибора.
- Минимум модификаций и максимум измеряемых параметров.

Возможность модернизации газоанализатора «АСКОН-02.44» в 4-х канальный газоанализатор «АСКОН-02.13» по желанию потребителя, т.е. приобретая газоанализатор «АСКОН-02.44» Вы фактически приобретаете 4-х канальный прибор с отсрочкой платежа на период, который сами определяете.

Возможность добавления в газоанализатор «АСКОН-02.44» канала измерения температуры.

Применение в составе газоанализатора кислородных датчиков со сроком службы более 5 лет (стандартные датчики – срок службы 1 год, после чего требуется его замена, стоимость датчика от 2200 до 2500 руб. плюс стоимость работ по его замене).

Автоматическая калибровки прибора через каждые 15мин или по желанию диагностика.

Автоматическая продувка всей системы газоотборного тракта от накопившейся воды во время калибровки прибора.

Газоанализатор четырехкомпонентный Инфракар М-1.01 (рисунок 3.8) предназначен для измерения объёмной доли оксида углерода (CO), углеводородов (CH) (в пересчете на гексан), диоксида углерода (CO₂), кислорода (O₂) в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. (CO/CH/CO₂/O₂/Лямбда/ Тахометр/ Температура масла/ RS-232/ Автослив конденсата / Автоподстройка нуля/ Работа с ЛТК и мотортестерами). 1 класс точности.



1

2

3

- 1 – Газоанализатор Автотест-01.02 (2кл);
 2 – Газоанализатор АСКОН-02.44 (2 кл);
 3 – Газоанализатор Инфракар М-1.01.

Рисунок 3.8 – Газоанализаторы

В таблице 3.8 приведены технические характеристики газоанализаторов.

Таблица 3.8 – Технические характеристики газоанализаторов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Газоанализатор Автотест-01.02 (2кл)	Диапазон измерения содержания оксида углерода СО, 0-7%. Диапазон измерения частоты оборотов, 0-8000 мин ⁻¹ . Расход анализируемого газа не менее, 60 л/ч. Время установления показаний не более 30 сек. Время установления рабочего режима не более 30 мин. Мощность потребляемая, не более 20 Вт. Диапазон рабочих температур 40 С°. Автоматическая эвакуация конденсата. Автоматическое отключение пробы. Порт RS-232. Работа со специализированным ПО «АВТОТЕСТ». Работа с ЛТК и мотортестерами.	38 511
Газоанализатор АСКОН-02.44 (2 кл)	Процессор Intel Pentium I и выше. Объем ОЗУ – 32 Мб и более. Объем жесткого диска – 150 Мб и более. Операционная система Misrosoft Windows 98 и выше или Microsoft Windows 2000 NT и выше. 1 или более свободных COM-портов. Видеокарта и монитор, поддерживающие разрешение 800x600 и выше. Для работы программного обеспечения необходимо соединить прибор и компьютер кабелем для COM-порта, входящим в комплект поставки.	35600
Газоанализатор Инфракар М-1.01	Основная относительная погрешность измерений газовых каналов ± 6 %. Приведенная погрешность измерений тахометра: ± 2,5 %. Диапазоны измерений газоанализатора: СО 0...5%. СН 0...2000 млн ⁻¹ . СО2 0...16%. О2 0...21 %. Лямбда 0...2. Тахометра 0...6000 об/мин. Температура масла: 20...100 С. Основная относительная погрешность измерений каналов СО, СО2 , О2 ± 4 %. Основная относительная погрешность измерений канала СН ± 5 %. Приведенная погрешность измерений тахометра ± 2,5 %. Время прогрева - не более 30 мин при 20 С.	56000

Окончание таблицы 3.8

1	2	3
	<p>Время установления показаний газоанализатора - не более 30 сек.</p> <p>Время установления показаний канала О2 - не более 60 сек.</p> <p>Питание газоанализатора 12 / 220 В.</p> <p>Потребляемая мощность - не более 30 ВА.</p> <p>Средняя наработка на отказ 10000 ч.</p> <p>Индикация показаний - светодиодная. Высота цифр 14 мм.</p>	

3.5 Выбор оборудования для проверки светопропускания стёкол

Измеритель светопропускания тонированных и затемненных стекол ТОНИК (рисунок 3.9) предназначен для определения светопропускания стекол тонированных и затемненных различного назначения, в том числе и установленных на автотранспортных средствах.

Прибор может использоваться техническими службами ГИБДД и Минтранса в качестве средств технического контроля по требованиям безопасности дорожного движения на диагностических центрах технического осмотра, центрами контроля безопасности автомобильного транспорта и на предприятиях, выполняющих тонирование автомобильных стекол.

Функции:

- Измерение светопропускания как нейтральных, так и цветных стекол
- 10 часов непрерывной работы и сигнализация ёмкости заряда аккумулятора
- Память результатов тонировки трех последних измерений
- Ввод гос. номера автомобиля кнопками прибора в протокол измерений
- Передача результатов измерений в ПЭВМ ЛТК.

Достоинства:

- Автоматическое питание от собственного аккумулятора
- Точность измерений не зависит от толщины стекол
- Автоматическая настройка базового отсчета и звуковая сигнализация превышений пороговых значений светопропускания
- Полная автоматизация измерения и документирование результатов.

Измеритель светопропускания стекол ИСС-1 (рисунок 3.9)

Предназначен для измерения интегрального коэффициента направленного пропускания обзорных стекол автомобилей в диапазоне длин волн 380 -780 нм. Величина коэффициента измеряется в процентах.

Техническое описание:

- Принцип действия измерителя основан на измерении светового потока, прошедшего через испытуемое стекло, при просвечивании его источником излучения

- Измеритель представляет собой фотометрическое средство измерения с фотоприемником, преобразующим поступающее на него световое излучение в электрический сигнал
- Питание измерителя осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи
- Результат измерения микропроцессором выдается на графическом ЖКИ
- Измеритель оснащается интерфейсом RS-232 для связи с компьютером
- Автоматическая передача данных на персональный компьютер по RS-232 или беспроводному (оциально) каналу



Рисунок 3.9 – Измерители светопропускания стекол

В таблице 3.9 приведены технические характеристики измерителей.

Таблица 3.9 – Технические характеристики измерителей

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Измеритель светопропускания стекол ТОНИК	Диапазон измерения светопропускания 4 – 100 %. Дискретность показаний 0,1 %. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ±2,0%. Толщина тестируемого стекла до 20 мм. Время подготовки к измерению 20 сек. Электропитание от автономного аккумулятора 3,6 В. Потребляемый ток, не более 160 мА. Время непрерывной работы без подзарядки, не менее 10 час.	36135

Окончание таблицы 3.9

1	2	3
Измеритель светопропускания стекол ИСС-1	<p>Диапазон измерения светового коэффициента пропускания, 2 – 100 %.</p> <p>Цена единицы наименьшего разряда 0,1 %.</p> <p>Максимальная толщина измеряемых стекол 7,5 мм.</p> <p>Продолжительность непрерывной работы без подзарядки аккумулятора, не менее 8 час.</p> <p>Время готовности измерителя к работе не более 3 сек.</p> <p>Время единичного измерения не более 10 сек.</p>	50900

3.6 Выбор оборудования для фотофиксации автотранспортных средств

СВ АТС предназначена для организации фотофиксации автотранспортных средств и занесения фотоотчета в базу данных линии технического контроля ЛТК для последующей передачи в ЕАИСТО-М (рисунок 3.10). Комплект из 2-х камер и датчика GPS (ГЛОНАСС) обеспечивают автоматическое внесение данных в систему. Координаты и время дублируются на фотографии. Для корректной работы устройство определения местоположения требуется размещать снаружи здания.

Требуется операционная система Windows 7 или 10, не менее 2 ГБ оперативной памяти и не менее 10 ГБ свободного дискового пространства для установки. Совместимо для работы с программным обеспечением ГАРО ЛТК - работоспособность без ПО, либо с ПО сторонних производителей не поддерживается.



Рисунок 3.10 – Комплекс фотофиксации для техосмотра

В таблице 3.10 приведены технические характеристики комплекса.

Таблица 3.10 – Технические характеристики комплекса

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1		3
СВ АТС комплекс фотофиксации для техосмотра (2 камеры)	Питание IP-камеры 220В / 50 Гц. Потребляемая мощность комплекса 20 Вт. Масса 3,3 кг. Габариты кейса,не более 600x400x200 мм. IP-видеокамера 2 шт. Wi-Fi роутер 1 шт. Инжектор 2 шт. Патч-корд 10 м, 2 шт. Датчик ГЛОНАСС (GPS) 1 шт.	60500

3.7 Выбор оборудования для измерения дымности отработавших газов

Дымомер Мета-01МП 0.01 (рисунок 3.11) предназначен для измерения дымности отработавших газов автомобилей, а также других транспортных средств и стационарных установок с дизельными двигателями. Микропроцессорная система управления позволяет прибору работать в составе ЛТК-МЕТА, а также распечатывать результаты на принтере.

Возможность вывода результатов измерений на принтер (Мета-01МП 0.1 с МТП)

Функции дымометра МЕТА-01МП 0.01 ЛТК:

- Автоматическое вычисление дымности по результатам измерений в соответствии с методиками ГОСТ Р 52160-2003, ГОСТ 21393/ОСТ 10.0060, ГОСТ 17.2.2.02 для всех типов транспортных средств.
- Контроль температуры и давления в оптическом канале.
- Автоматическая коррекция нуля и контроль загрязнения оптических элементов.
- Работа в составе ЛТК-МЕТА.

Технические характеристики МЕТА-01МП 0.01 ЛТК:

- Работа в линии технического контроля по RS 232 с последующей передачей результатов измерений в протоколе на центральный компьютер.
- Возможность вывода результатов измерения дымности в выбранном режиме в виде протокола на печатающее устройство.
- Оптический датчик снабжен телескопической рукояткой, которая позволяет выполнять измерение дымности с безопасного расстояния для операторов.

- Фотометрическая база 0.1 м приведена к базе 0.43, м благодаря этому прибор компактен, имеет малый вес и удобен в обращении.

- Автономное питание.

Измерительный прибор дымомер Мета-01МП 0.43 (рисунок 3.11) предназначен для измерения дымности тракторов, а также других транспортных средств и стационарных установок, оснащенных дизельными двигателями. Обладает высокой точностью и воспроизводимостью результатов.

Функции дымометра МЕТА-01МП 0.43:

- Измерение и автоматическая коррекция показаний по температуре отработавших газов

- Оперативное управление режимами работы с пульта управления с отображением результатов на буквенно-цифровом дисплее с подсветкой.

Достоинства дымометра МЕТА-01МП 0.43:

- Фотометрическая база равная 0.43.

- Сохранение во внутренней памяти до 40 результатов одиночных измерений дымности ТС с возможностью их вывода в виде протокола на печатающее устройство.

- Часы реального времени для отображения в протоколах измерения времени и даты.

- Многофункциональный дистанционный пульт управления.

- Переносной оптический блок с автономным аккумулятором.

Дымомер АВГ-1Д-1.01 предназначен для измерения дымности отработавших газов двигателей дизельных автомобилей, а также для измерения частоты вращения коленчатого вала автомобилей и температуры масла в картере двигателя (рисунок 3.11). Прибор полностью соответствует требованиям ГОСТ 52160-2003. Применяется на станциях технического обслуживания автомобилей и других предприятиях, связанных с ремонтом и регулировкой автомобилей с дизельными двигателями, а также при проведении технического осмотра автомобилей. Работает в составе линии технического контроля (ЛТК). Результаты замеров отображаются на экране дисплея и автоматически передаются на центральный компьютер, что позволяет значительно ускорить процесс диагностирования.

Благодаря наличию пульта дистанционного управления дымомер позволяет осуществлять замеры одному человеку прямо из кабины транспортного средства. Помимо стандартного проотборного зонда в комплект поставки входит прибоотборный зонд для вертикально расположенной выпускной системы.

Техническое описание:

- Автоматическая установка нуля.

- Автоматические изменения и расчет параметров.

- Защищенность оптической камеры от загрязнений выпускным клапаном и принудительным обдувом.

- Работа в широком температурном диапазоне.



- 1 – Дымомер МЕТА-01МП 0.1 ЛТК;
 2 – Стендовый дымомер МЕТА-01МП 0.43;
 3 – Дымомер АВГ-1Д-1.01.

Рисунок 3.11 – Дымомеры

В таблице 3.11 приведены технические характеристики дымомеров.

Таблица 3.11 – Технические характеристики дымомеров

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Дымомер МЕТА-01МП 0.1 ЛТК.	Тип прибора портативный. Диапазон измерения дымности в единицах коэффициента ослабления N 0-100 %. Предел допускаемой абсолютной погрешности при коэффициенте поглощения 1,6-1,8. Номинальная цена единицы наименьшего разряда для коэф. поглощения 0,01. Номинальная цена единицы наименьшего разряда для коэф. ослабления 0,1 %. Автоматическая коррекция показаний дымности по температуре отработавших газов. Автоматическая коррекция нуля. Фотометрическая база 0,1 м. Мощность потребляемая, не более 5 Вт. Порт RS-23 есть. Выход на печатающее устройство. Работа в составе ЛТК-МЕТА. Телескопическая штанга для жесткого пробозаборника. Средняя наработка на отказ не менее 8000 час.	40095
Стендовый дымомер МЕТА-01МП 0.43.	Тип прибора: стендовый. Выносной пульт управления. Диапазон измерения дымности в единицах коэффициента ослабления N 0-100 %. Предел допускаемой абсолютной погрешности при коэффициенте поглощения 1,6-1,8. Номинальная цена единицы наименьшего разряда для коэф. поглощения 0,01. Номинальная цена единицы наименьшего разряда для коэф. ослабления 0,1 %. Автоматическая коррекция показаний дымности по температуре отработавших газов. Автоматическая коррекция нуля. Фотометрическая база 0,1 м. Мощность потребляемая, не более 5 Вт. Порт RS-23 есть. Выход на печатающее устройство. Работа в составе ЛТК-МЕТА. Телескопическая штанга для жесткого пробозаборника. Средняя наработка на отказ не менее 8000 час.	45045
Дымомер АВГ-1Д-1.01.	Коэффициент поглощения света, к, м-1 0-10 Относительная погрешность измерения, к, % $\pm 0,027$ Коэффициент ослабления светового потока, N,% 0-100 Относительная погрешность измерения, N,% ± 1 Эффективная база дымометра (длина просвечивания), м 0,43 Частота вращения коленчатого вала, об/мин - Относительная погрешность измерения частоты вращения, % - Контроль температуры масла в двигателе, °C - Относительная погрешность измерения температуры, % - Электропитание, В 220 Потребляемая мощность, ВА 40 Габаритные размеры, мм 355x220x220 Масса, кг 6	40375

3.8 Выбор теческателей горючих газов для ГБО

Переносной, диффузионный, взрывозащищённый индикатор утечки газа ФТ-02В1 (рисунок 3.12) со светодиодной линейкой используется для обнаружения мест утечки природного или сжиженного газа из газопроводов, запорной арматуры, бытовых газовых плит, автомобильных газобаллонных установок и других мест. Индикатор ФТ02В1 отличается прочным, компактным и эргonomичным корпусом, простотой обслуживания и управления и не подлежат обязательной государственной поверке.

Особенности переносного течеискателя ФТ-02В1:

- металлический корпус с высокой степенью прочности;
- широкий диапазон температур для эксплуатации;
- яркая индикаторная линейка, выполненная с использованием светодиодов;
- небольшой вес и габаритные параметры;
- автоматическая защита сенсора от отравления газом: при превышении ПДК газа в воздухе индикатор останавливает работу сенсора;
- использование уникального полупроводникового сенсора собственного производства;
- срок эксплуатации течеискателя – минимум десять лет;
- две модификации прибора: с традиционным встроенным и выносным сенсором для обнаружения труднодоступных источников утечки.

В основе работы индикатора лежит принцип регистрации изменения сопротивления полупроводникового датчика (сенсора) при воздействии на него газа.

Выпускается течеискатель в двух модификациях: с выносным и встроенным сенсором.

Газосигнализатор Testo 316-2 (рисунок 3.12) оснащен специальным комбинированным сенсором, который может определять наличие в воздухе не только метана, но и пропана, а также водорода, чем обеспечивается универсальность данного прибора. Если вам необходимо выполнять проверки систем разных типов, купив данный детектор газов, вам не потребуются отдельные специализированные измерители для каждого вида топлива.

Газосигнализатор Testo 316-2 выполняет измерения с использованием гибкого зонда, которому вы можете придать любую форму, что позволяет производить замеры в труднодоступных местах.

В отличие от более дешевых моделей, детектор газа Testo 316-2 оснащен встроенным электрическим насосом, прокачивающим окружающий воздух через зонд, благодаря чему:

- улучшена точность прибора;
- увеличено быстродействие, что позволяет существенно сократить время, затрачиваемое на выполнение работ;
- на порядок повышена чувствительность измерителя, что дает возможность фиксировать минимальную концентрацию газа, не ощущимую "на нюх".

Газодетектор Testo 316-2 оснащен ЖК-дисплеем с 18-ти сегментной шкалой, отслеживая тренд которой, по максимальным показаниям вы можете быстро и точно определить место утечки. Также в данной модели использована более эффективная форма визуальной сигнализации: при выявлении опасной концентрации горючих газов фон дисплея приобретает красный цвет.

Работая в труднодоступных местах или обследуя оборудование повышенной сложности, эффективным является поиск утечек "на слух", при этом максимальная концентрация горючих газов определяется по тону издаваемого газосигнализатором звукового сигнала. Используя такой метод, вы можете сосредоточить всё свое внимание на контроле положения зонда, а не наблюдать постоянно за показаниями дисплея. Выполняя измерения в условиях высокого шумового фона (например, поблизости с работающим оборудованием), вы можете использовать входящий в комплект прибора наушник.

Портативный газоанализатор Мегеон 08088 (рисунок 3.12) – это современный измерительный прибор от компании Мегеон, который позволяет быстро обнаружить утечку взрывоопасных газов. Газоанализатор оснащен полужестким измерительным зондом, который позволит локализовать утечку даже в самых труднодоступных местах. Мегеон 08088 поддерживает несколько видов оповещения - визуальную и звуковую индикацию, а возможность регулировки уровня чувствительности дает возможность компенсировать влияние естественного содержания газа в воздухе.

Функциональные особенности:

- Высокие показатели чувствительности.
- Возможность плавной регулировки частоты сигнала.
- Звуковое и визуальное оповещение.
- Детектор высокой точности позволяет обнаружить малейшие утечки газа.
- Время измерения не превышает 2 секунд.
- Разъем для подключения гарнитуры (наушников).
- Длина гибкого зонда составляет 406 мм

Газоанализатор Мегеон 08008 позволяет обнаружить утечку многих газов, включая токсичные, а также вредных паров.



1 – Течеискатель газа ФП12;
2 – Газодетектор Testo 316-2;
3 – Портативный газоанализатор Мегеон 08088.

Рисунок 3.11 – Течеискатели

В таблице 3.12 приведены технические характеристики дымомеров.

Таблица 3.12 – Технические характеристики дымомеров

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Течеискатель газа ФП12.	Порог чувствительности, объёмная доля, %: - по метану (CH4) 0,01. - по пропану (C3H8) 0,03. Порог срабатывания сигнализации ФТ02В1, объёмная доля, %: - по метану 1 ± 0,4. - по пропану 0,4 ± 0,16. Номинальная производительность микронасоса, л/мин, не менее 0,3. Время установления рабочего режима, с, не более 45. Время работы без подзарядки аккумуляторной батареи, ч, не менее 5. Максимальная потребляемая мощность ФТ-02В1, В·А 1,5. Ток короткого замыкания АКБ, А, не более 0,6ю Время срабатывания сигнализации, с, не более 3. Средняя наработка на отказ, ч, не менее 10000. Средний срок службы течеискателя ФТ-02В1, лет, не менее 10.	15365
Газодетектор Testo 316-2.	Диапазон измерений метан 10 ппм до 4,0 об. %CH4. Нижний сигнальный предел 10 ппм. 1-е сигнальное значение 200 ппм CH4. 100 ппм C3H8. 200 ппм H2. 2-е сигнальное значение 10 000 ппм CH4. 5 000 ппм C3H8. 10 000 ппм H2. Дисплей 18-сегментный дисплей со шкалой. Тип батареи никель-металлогидридная батарея.	35000
Портативный газоанализатор Мегеон 08088.	Чувствительность макс. 50 частиц на млн. (метан). Тип датчика маломощный полупроводник. Время прогрева прибора примерно 60 сек. Быстродействие менее 2 сек (до 40% НПВК). Цикл заполнения постоянный. Длина зонда 406 мм. Питание 3 элемента (типа "С" 1,5В). Сигнализация 8 часов непрерывно визуальная и звуковая при концентрации 10% НПВК (метан). Прибор можно откалибровать на другую концентрацию газа или газы.	5850

3.9 Выбор оборудования для удаления выхлопных газов

Рельсовая система удаления выхлопных газов ALU (рисунок 3.12), идеальная рельсовая система удаления выхлопных газов для центров технического обслуживания или производителей транспортных средств.

Система ALU 150/250 обладает самым широким рядом функций, например, автоматический возврат вытяжного компонента на отдельной каретке, автоматическое отсоединение насадок, моторизованный подъем шланга, с единственной ручной функцией подсоединения насадки.

Автоматический возврат рельсовой вытяжной системы может применяться для обслуживания грузовых автомобилей с возможностью обслуживания только одного транспортного средства. Примечание: используя узкий рельс, необходимо предусмотреть наличие одного гидравлического ограничителя хода в конце рельса. Стоимость данной установки 240000 руб.

Настенная вытяжная система FU1V/FU2V, FUTURE EXTRACTION (рисунок 3.12) для удаления выхлопных газов транспортных средств с двумя шлангами.

Представляет собой полный комплект, подготовленный для монтажа на стену. Не занимает места на полу, оставляя рабочую зону свободной, поэтому считается хорошим вариантом для автосервисов с ограниченным пространством. Шланги и вентиляторы Future Extraction отличаются высоким качеством изготовления, прочностью, надежностью и удобством, что позволяет работать ими в различных условиях и оставаться в отличном состоянии в течении продолжительного времени. Стоимость данной установки 132000 руб.

Устройство Медуза (В) (рисунок 3.12) выполнено в виде кронштейна, закрепленного на нем гибкого воздуховода (шланга), снабжено газоприемной насадкой с патрубком для отбора проб на СО. Устройство закрепляется на стене, колонне помещения на высоте 3–3,5 м, или на специальной стойке (заказывается отдельно). Для увеличения радиуса обслуживания возможно использование гибкого воздуховода большей длины, рекомендуем применять с балансирями. (заказываются отдельно).

Устройство Медуза может быть агрегатировано вентилятором (индекс «В»), возможно комплектация пусковой аппаратурой.

При подборе устройства удаления выхлопных газов, минимальное соотношение удаляемых газов и побочного воздуха 50/50.

Устройство, предназначено для удаления выхлопных газов от двигателей внутреннего сгорания автомобилей, генераторов и т.д.

Устанавливаются в закрытых помещениях: гаражах, депо, ремонтных мастерских, станциях технического обслуживания и т.д.

Стоимость данной установки 29340 руб.



1 – Рельсовая система удаления выхлопных газов ALU;
2 – Настенная вытяжная система FU1V/FU2V;
3 – Устройство Медуза (В).

Рисунок 3.12 – Оборудования для удаления выхлопных газов
В таблице 3.13 представлены аналоги выбранного оборудования

Таблица 3.13 – Выбранное оборудование

Наименование	Количество	Цена, руб.
Диагностическая линия для легковых авто EISSBARTH SL 640.	2	1350000
Прибор для регулировки света фар ИПФ-01.	2	43330
Люфтомер электронный К 526.	2	36000
Газоанализатор Инфракар М-1.01.	2	56000
Измеритель светопропускания стекол ИСС-1.	2	50900
СВ АТС комплекс фотофиксации для техосмотра.	2	60500
Стендовый дымомер META-01МП 0.43.	2	45045
Газодетектор Testo 316-2.	2	35000
Устройство Медуза (В).	2	29340

4 Экономическая оценка работы

4.1 Расчет капитальных вложений

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

$$K = C_{ob} + C_{dm} + C_{mp} + C_{cmpr} - K_{ucn}, \quad (4.1)$$

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

C_{cmpr} – стоимость строительных работ, $C_{cmpr} = 500000$ руб.;

C_{ob} – стоимость приобретаемого оборудования, руб. (таблица 4.1);

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

K_{ucn} – не амортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию, $K_{ucn} = 0$ руб.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования

Наименование	Количество	Цена общая, руб.
Диагностическая линия для легковых авто EISSBARTH SL 640.	2	2700000
Прибор для регулировки света фар ИПФ-01.	2	86600
Люфтомер электронный К 526.	2	72000
Газоанализатор Инфракар М-1.01.	2	112000
Измеритель светопропускания стекол ИСС-1.	2	101800
СВ АТС комплекс фотофиксации для техосмотра.	2	130000
Стендовый дымомер МЕТА-01МП 0.43.	2	90090
Газодетектор Testo 316-2.	2	70000
Устройство Медуза (В).	2	58680
Итого		3421170

Стоимость, вид и марка оборудования берётся из сети Интернет с различных сайтов.

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

$$C_{dm} = 0,08 \cdot C_{ob}, \quad (4.2)$$

$$C_{dm} = 0,08 \cdot 3421170 = 273694.$$

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

$$C_{mp} = 0,05 \cdot C_{ob}, \quad (4.3)$$

$$C_{mp} = 0,05 \cdot 3421170 = 171059.$$

Капитальные вложения, руб.

$$K = 3421170 + 273694 + 171059 + 500000 = 4365922.$$

4.1 Смета затрат на производство работ

Смета затрат на производство определяет общую сумму расходов на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ по ГТО. Смета обычно составляется по экономическим элементам: заработка производственных рабочих, начисления по социальному страхованию, материалы, запасные части, накладные расходы.

Заработка производственных рабочих. В фонд этой заработной платы включаются фонды основной заработной платы.

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

Количество рабочих, занятых на ГТО:

- эксперт – 2 чел.

Заработка производственных рабочих, руб.

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

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка эксперта, руб.; $C_{\text{час}} = 140$;

T – годовой объём работ, $T = 3946$ чел.·час.;

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

Заработка рабочих

$$\mathcal{Z}_{o6} = 140 \cdot 3946 \cdot 1,6 = 883904.$$

Начисления на заработную плату, руб.

$$H_3 = \mathcal{Z}_o \cdot \Pi_{n3} / 100, \quad (4.2)$$

где Π_{n3} – процент начисления на заработную плату, $\Pi_{n3} = 30\%$, руб.,

$$H_3 = 883904 \cdot 30/100 = 265171.$$

Среднемесячная заработка рабочих, руб.

$$\mathcal{Z}_{mec} = \mathcal{Z}_{o6} / (N_p \cdot 12), \quad (4.3)$$

где N_p – количество рабочих, $N_p = 2$ чел.

$$C_{mec} = 883904 / (2 \cdot 12) = 36829.$$

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

Стоимость силовой электроэнергии в год, руб.

$$C_9 = W_9 \cdot \varPi_{9k}, \quad (4.4)$$

где W_9 – потребность в силовой электроэнергии, $W_9=16000$ кВт·час.; \varPi_{9k} – стоимость 1 кВт·час. силовой электроэнергии, $\varPi_{9k} = 7$ руб.

$$C_9 = 16000 \cdot 7 = 112000.$$

Затраты на воду для технологических целей в год, руб.

$$C_e = V_e \cdot \Phi_{ob} \cdot K_3 \cdot \varPi_e,$$

где V_e – суммарный часовой расход воды, м³/час., $V_e = 0,02$; Φ_{ob} – годовой фонд времени работы оборудования, час., $\Phi_{ob} = 2070$; K_3 – коэффициент загрузки оборудования, $K_3 = 0,8$; \varPi_e – стоимость 1 м³ воды, руб.; $\varPi_e = 32$;

$$C_e = 0,01 \cdot 2070 \cdot 0,8 \cdot 32 = 1126. \quad (4.5)$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_{om} = H_m \cdot V_{3d} \cdot \Phi_{om} \cdot \varPi_{nap} / (1000 \cdot i), \quad (4.6)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $H_m = 25$ ккал/час.; V_{3d} – объём отапливаемого помещения м³, $V_{3d} = 1244$; Φ_{om} – продолжительность отопительного сезона, ч, $\Phi_{om} = 4320$ час.; \varPi_{nap} – стоимость 1 м³ горячей воды, $\varPi_{nap} = 75$ руб.; i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.;

$$C_{om} = 25 \cdot 1244 \cdot 4320 \cdot 75 / (1000 \cdot 540) = 18660.$$

Затраты на освещение, руб.

$$C_{oc} = W_{oc} \cdot \varPi_k, \quad (4.7)$$

где W_{oc} – потребность в электроэнергии на освещение; \varPi_k – стоимость 1 кВт·час. электроэнергии, $\varPi_k = 7$ руб.;

$$W_{oc} = W_{vac} \cdot t \cdot \varDelta_{rab},$$

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

t – количество часов, $t = 10$;

\varDelta_{rab} – количество рабочих дней, $\varDelta_{rab} = 254$;

$$W_{oc} = 0,5 \cdot 10 \cdot 254 = 1270,$$

$$C_{oc} = 1270 \cdot 7 = 8890.$$

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

$$C_{TPO} = 0,05 \cdot C_{ob}, \quad (4.8)$$

$$C_{TPO} = 0,05 \cdot 3421170 = 171059,$$

$$C_{TP3} = 0,03 \cdot \Phi_{ob}, \quad (4.9)$$

$$C_{TP3} = 0,03 \cdot 1200000 = 36000.$$

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

$$C_H = 0,035 \cdot I, \quad (4.10)$$

$$C_H = 0,035 \cdot 75000 = 2625.$$

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

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

$$C_{TB} = 5000 \cdot 2 = 10000.$$

Данные расчетов заносим в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	112000
Отопление	18660
Осветительная электроэнергия	8890
Затраты на водоснабжение	1126
Текущий ремонт инвентаря	2625
Текущий ремонт зданий	36000
Текущий ремонт оборудования	171059
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	10000
Заработная плата	883904
Начисления на заработную плату	265171
Всего накладных расходов	1509435

4.2 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Предполагаемый доход с учётом всех отчислений, руб.

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

где $C_{час}$ – минимальная стоимость нормочаса работы для клиента, руб.
 $C_{час} = 850$ руб.;

$$Д = 3946 \cdot 850 = 3354100.$$

Чистая прибыль определяется по формуле, руб.

$$\Pi_u = Д - C_o, \quad (4.13)$$

где C_o – накладные расходы, руб;

$$\Pi_u = 3354100 - 1509435 = 1844665.$$

Рентабельность капитальных вложений, %.

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

где K – капитальные вложения, $K = 4365922$ руб.;

$$P = \frac{100 \cdot 1844665}{4365922} = 42.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет

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

$$T = \frac{4365922}{1844665} = 2,4.$$

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Технико-экономические показатели

Показатель	По проекту
Трудоёмкость работ по ГТО, чел.·час.	3946
Число производственных рабочих, чел.	2
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих по ГТО, руб./мес.	36829
Накладные расходы, руб.	1509435
Предполагаемый доход, руб.	3354100
Чистая прибыль, руб.	1844665
Капитальные вложения, руб.	4365922
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	2,4

В результате проведенного экономического расчета предложенной в выпускной квалификационной работе, позволяет окупить капитальные вложения за 2,4 года.

5 Оценка воздействий на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта

5.1 Мероприятия по охране окружающей среды

При размещении станций технического осмотра 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 осмотра 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 счет 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

- технического 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;

-ведение учета показателей, характеризующих состояние окружающей среды; составление установленной отчетности.

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

$$M_{ij} = \alpha_b \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (5.4)$$

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.

5.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического осмотра

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

Результаты расчетов сведены в таблицы 5.3.

Таблица 5.3 – Выбросы загрязняющих веществ от зоны технического осмотра

	CO	CH	NO _x	SO ₂	Pb
	T	T	T	T	T
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_{lik} , г/км	5,3	0,8	0,14	0,032	0,015
n_k			2192		
M_{Ti}	0,003968835	0,000266547	0,0000335	0,0000232	0,0000132
m_{npik} , г/мин.	1,7	0,14	0,02	0,009	0,005
m_{lik} , г/км	6,6	1	0,17	0,049	0,022
n_k			2192		
M_{Ti}	0,005618534	0,000464704	0,0000665	0,0000298	0,0000165
m_{npik} , г/мин.	2,9	0,18	0,03	0,011	0,006
m_{lik} , г/км	9,3	1,4	0,24	0,057	0,028
n_k			2192		
M_{Ti}	0,009575971	0,000597978	0,0000997	0,0000364	0,0000199
В год, т	0,0191633	0,0013292	0,0001997	0,0000894	0,0000496

5.3 Общетитоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год

Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ сведены в таблицы 5.4.

Таблица 5.4 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	CO	CH	NO _x	SO ₂	Pb
От стоянок автомобилей	180,4497337	10,1607933	2,4829069	0,5559334	0,3313777
от зоны ТО	0,0191633	0,0013292	0,0001997	0,0000894	0,0000496
Сумма выброс, т/год	180,4497337	10,1607933	2,4829069	0,5559334	0,3313777

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе рассмотрены вопросы по организации пункта технического осмотра автомобилей в г. Абакане.

В исследовательской части дипломного проекта была проанализирована существующая система ТО и были предложены рекомендации по организации ТО с принятыми нововведениями в этой области.

Автором работы был проведен анализ существующей системы технического осмотра, анализ общей организации технического осмотра.

Целью работы явилась разработка мероприятий по организации работ по проведению государственного технического осмотра автомобилей, для чего был проведён технологический расчёт, где:

- усовершенствован проект генерального плана, обозначено направление движения автомобилей по территории;
- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- разработаны технологические карты по проведению технического осмотра с использованием нового предложенного оборудования.

Подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка:

- Диагностическая линия для легковых авто EISSBARTH SL 640.
- Прибор для регулировки света фар ИПФ-01.
- Люфтомер электронный К 526.
- Газоанализатор Инфракар М-1.01.
- Измеритель светопропускания стекол ИСС-1.
- СВ АТС комплекс фотофиксации для техосмотра.
- Стендовый дымомер МЕТА-01МП 0.43.
- Газодетектор Testo 316-2.
- Устройство Медуза (В).

Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 4365922 руб.;
- срок окупаемости составил 2,4 года.

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

CONCLUSION

This paper deals with the organization of a vehicle inspection point in the city of Abakan. In the research part of the thesis project, the existing maintenance system was analyzed and recommendations were proposed for organizing maintenance with adopted innovations in this area.

The author of the work analyzed the existing system of technical inspection, analysis of the general organization of technical inspection.

The purpose of the work was to develop measures for organizing work on the state technical inspection of cars, for which a technological calculation was carried out, where:

- the draft master plan was improved, the direction of movement of vehicles on the territory was indicated;
- the required number of technological workers and posts has been calculated;
- flow charts have been developed for the technical inspection using the new proposed equipment.

Selected technological equipment and technological equipment:

- Diagnostic line for passenger cars EISSBARTH SL 640.
- Device for adjusting headlights IPF-01.
- Electronic backlash gauge K 526.
- Gas analyzer Infrakar M-1.01.
- Measuring instrument of light transmission of ISS-1 glasses.

Technical and economic indicators were calculated:

- the amount of capital investments amounted to 4365922 rubles;
- the payback period was 2.4 years.

The paper deals with safety issues during maintenance and repair of cars, and also calculated the amount of production waste generated in this case.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
2. Журнал «Автотранспортное предприятие».
3. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
4. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
5. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.
6. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
7. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
8. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
9. Табель технологического оборудования и специинструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
10. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
11. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
12. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
13. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
14. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
15. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).

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

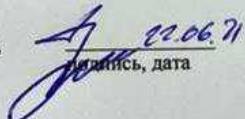

подпись
«23 » 06 2021 г.
Е.М. Желтобрюхов
инициалы, фамилия

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

«Организация пункта технического осмотра для легковых и малых грузовых
автомобилей на предприятии ИП Тарасов О.И. г. Абакан».
тема

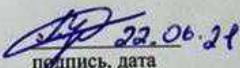
Руководитель


подпись, дата
22.06.21

к.т.н. доцент каф. АТиМ
должность, ученая степень

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата
22.06.21

С.О. Тарасов
инициалы, фамилия

Абакан 2021