

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический  
 Направление подготовки Агроинженерия  
 ООП Агроинженерия

### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Совершенствование работ по ТО автомобилей в условиях СТО «ЮТИ ТПУ»

УДК: 629.3.083.4

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б70	Попова И.А.		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Григорьева Е.Г.			

### КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Полицинская Е.В.	К. пед. наук доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. директора ЮТИ	Солодский С.А.	К. т.н.		

### ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Агроинженерия	Проскоков А.В.	К.т.н., доцент		

Рецензент

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Юрга – 2022 г.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК(У)-1	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК(У)-2	Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию
ОПК(У)-4	Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
ОПК(У)-5	Способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали
ОПК(У)-6	Способностью проводить и оценивать результаты измерений
ОПК(У)-7	Способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами
ОПК(У)-8	Способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы
ОПК(У)-9	Готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК(У)-4	Способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования
ПК(У)-5	Готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов
ПК(У)-6	Способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы
ПК(У)-7	Готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии
ПК(У)-8	Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок
ПК(У)-9	Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования
ПК(У)-10	Способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами
ПК(У)-11	Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное автономное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический  
 Направление подготовки Агроинженерия  
 ООП Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Проскоков А.В.  
 (Подпись)     (Дата)     (Ф.И.О.)

### ЗАДАНИЕ

#### на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы
---------------------

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б70	Поповой Ирине Алексеевне

Тема работы:

Совершенствование работ по ТО автомобилей в условиях СТО «ЮТИ ТПУ»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	01.02.2022г. №32-3/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p><b>Исходные данные к работе</b>  <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планировка СТО ЮТИ ТПУ</li> <li>2. Анализ деятельности СТО</li> <li>3. Схема генерального плана</li> <li>4. Распределение отказов по узлам и системам.</li> <li>5. Отчет по преддипломной практике.</li> </ol>
<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>  <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналитический обзор по теме ВКР.</li> <li>2. Технологический расчет и подбор недостающего оборудования для ТО</li> <li>3. Конструкторская часть. выбор станда сход-развал. Монтажная схема</li> <li>4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта.</li> <li>5. Социальная ответственность.</li> </ol>

<b>Перечень графического материала</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Анализ хозяйственной деятельности 2. Генеральный план СТО ЮТИ ТПУ 3. Планировка существующего пункта ТО 4. Планировка модернизированного пункта ТО 5. Классификация оборудования для ТО 6. Принцип работы 3D стенда 7. Схемы монтажа 3D стенда 8. Технологическая карта на проверку углов установки колес (2 листа) 9. Экономическая оценка проектных решений
---	--

<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Полицинская Е.В.
Социальная ответственность	Солодский С.А
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Реферат	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ст. преподаватель	Григорьева Е.Г.			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-10Б70	Попова И.А.		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б70	Поповой И.А.

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	бакалавр	ООП	Агроинженерия

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов	1) Стоимость приобретаемого оборудования 2000000 руб 2) Производственная программа 2040 чел-часов.

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Рассчитать стоимость недостающего оборудования
2. Расчет количества оборудования и рабочих на участке
3. Планирование показателей по труду и заработной плате (расчет производительности труда, фонда заработной платы)
4. Расчет годовой экономии
5. Сравнительные технико-экономические показатели эффективности организации предприятия

### Перечень графического материала

1. Таблица технико-экономических показателей.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	25.04.2022
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Полицинская Е.В.	К.пед.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б70	Попова И.А.		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-10Б70	Поповой И.А.

<b>Институт</b>	<b>ЮТИ ТПУ</b>	<b>Направление</b>	35.03.06 «Агроинженерия»
<b>Уровень образования</b>	Бакалавр	<b>ООП</b>	Агроинженерия

### Тема ВКР

Совершенствование работ по ТО автомобилей в условиях СТО «ЮТИ ТПУ»

#### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p><b>Введение</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.</li> <li>– Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации</li> </ul>	<p>Объект исследования СТО ЮТИ ТПУ Область применения автомобильное хозяйство Рабочая зона: производственное помещение Размеры помещения 16x18 м Количество и наименование оборудования Полный комплект стандартного оборудования для проведения технического осмотра и технического обслуживания. Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне ТО и диагностике</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p><i>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>– действие фактора на организм человека;</li> <li>– приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>– предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)</li> </ul>	<p>Необходимые требования безопасности при работе на участке.</p>
<p><i>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты);</li> <li>– пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</li> </ul>	<p>Приоритетным вопросом считать расчет освещения.</p>
<p><i>3. Охрана окружающей среды:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– защита селитебной зоны</li> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>– разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li> </ul>	<p>Основные факторы, загрязняющие окружающую среду при работе СТО</p>

<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС на объекте;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>– разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;</li> <li>– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий</li> </ul>	<p>Безопасность при возникновении ЧС</p>
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны</li> </ul>	<p>Контроль за выполнением требований безопасности</p>

<p><b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b></p>	
--	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. директора ЮТИ	Солодский С.А.	К. т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-10Б70	Попова И.А.		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 102 страниц машинописного текста, 8 таблиц, 42 рисунков. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 30 источников. Графический материал представлен на 10 листах формата А1.

Ключевые слова: зона диагностирования, совершенствование технологии, стенд для регулировки углов установки колес, реконструкция, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, окупаемость.

В разделе «Объект и методы исследования» приведена характеристика предприятия и обоснование выбора темы выпускной работы.

В разделе «Расчет и аналитика» представлены необходимые расчеты для совершенствования работ по ТО в условиях СТО «ЮТИ ТПУ».

В результатах проведенного исследования выпускной квалификационной работы представлен выбор стенда для регулировки углов установки колес и предложена монтажная схема.

В разделе «Социальная ответственность» выявлены опасные и вредные факторы, а так же мероприятия по их ликвидации.

В финансовом менеджменте рассчитаны затраты на организацию зоны диагностирования на предприятии и рассчитан срок окупаемости.

## THE ABSTRACT

The final qualifying work consists of 102 pages of typewritten text, 8 tables, 42 figures. The presented work consists of five parts, the amount of literature used is 30 sources. Graphic material is presented on 10 sheets of A1 format.

Key words: diagnostic area, technology improvement, wheel alignment stand, reconstruction, planning, process equipment, structures, process calculations, payback.

In the section "Object and methods of research", the characteristics of the enterprise and the rationale for choosing the topic of the graduation work are given.

The section "Calculation and Analytics" presents the necessary calculations to improve the work on maintenance in the conditions of the service station "UTI TPU".

In the results of the study of the final qualification work, the choice of a stand for adjusting the wheel alignment angles is presented and a mounting scheme is proposed.

In the "Social responsibility" section, dangerous and harmful factors, as well as measures to eliminate them, are identified.

In financial management, the costs of organizing a diagnostic zone at an enterprise are calculated and the payback period is calculated.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	12
1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	14
1.1 Правила проведения техосмотра .....	14
1.2 Основные понятия, используемые в настоящем федеральном законе.....	16
1.3 Цели и принципы проведения технического осмотра.....	18
1.4 Система технического обслуживания и ремонта автомобилей СТОА .....	19
1.5 Виды и периодичность технического обслуживания и ремонта техники.	24
1.6 Участок приема и выдачи автомобиля.....	27
1.7 Участок диагностики автомобиля .....	30
2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА.....	33
2.1 Общие сведения.....	33
2.2 Определение годового объема работ СТОА .....	33
2.3 Расчет годового объема УМР и самообслуживания .....	36
2.4 Расчет числа рабочих постов ТО и ТР .....	37
2.5 Расчет численности производственных рабочих.....	37
2.6 Требования к персоналу, участвующему в проверке технического состояния транспортных средств .....	39
2.7 Установление режимов работы .....	40
2.8 Организация выполнения технических воздействий на СТОА .....	40
2.9 Анализ технологического оборудования для зоны диагностирования легковых автомобилей .....	44
2.10 Анализ различных типов стендов для проверки и регулировки углов установки колес.....	51

					<i>ФЮРА 161.000.000 ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Полова</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Григорьева</i>					10	102
<i>Т. Контр.</i>					<i>ЮТИ ТПУ гр. 3-10Б00</i>		
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Утвержд.</i>							

*Совершенствование работ  
по ТО автомобилей  
в условиях СТО «ЮТИ ТПУ»  
Пояснительная записка*



## ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт в отличие от других видов транспортных средств является наиболее массовым и удобным для перевозки грузов и пассажиров на относительно небольшие расстояния. Он обладает большей маневренностью, хорошей приспособляемостью и проходимостью в различных климатических и биографических условиях.

Автомобильный транспорт играет важную роль в транспортной системе страны. Работой автомобильного транспорта обеспечивается нормальное функционирование предприятий. Свыше 80% объема всех перевозимых грузов приходится на этот вид транспорта, именно автомобильный подвоз является началом и завершением любых перевозок (железнодорожных, морских, воздушных). Ежедневно автобусы и легковые автомобили перевозят десятки миллионов людей.

По оценкам специалистов потери, связанные с аварийностью, в несколько раз превышают ущерб от железнодорожных катастроф, пожаров и других несчастных случаев. На российских дорогах в прошлом году в ДТП погибли 27 953 человека. По сравнению с 2010 годом показатель увеличился на 5,2%. Число раненных в авариях в годовом выражении увеличилось на полпроцента до 251,84 тысячи человек. Всего в прошлом году произошло почти 200 тысяч ДТП (+0,2%), в которых погибли или пострадали люди. По данным автоинспекции среди всех пострадавших в ДТП людей абсолютное количество составляют пешеходы. На их долю пришлось 44,1% от общего числа погибших и 38,4% - раненых. Ко второй, по числу пострадавших в ДТП, группе участников дорожного движения относятся пассажиры транспортных средств, на долю которых приходится четвертая часть всех погибших. Самым распространенным является наезд на пешехода – 50,83%.

Большой удельный вес из всего количества ДТП составляют те, которые связаны с неисправностью ТС.

Основная часть (45,4%) ДТП связаны с техническими неисправностями грузовых автомобилей находящихся на эксплуатации от 5 до 10 лет. Тяжесть последствий при таких ДТП составила 24 погибших из 100 пострадавших. Около половины (42,5%) всех происшествий совершено водителями грузовых автомобилей, срок эксплуатации которых составил более 10 лет. Для таких ДТП характерно очень высокая тяжесть последствий 28 из 100.

Проанализировав причины ДТП по техническим неисправностям, выявилось, что наиболее распространенными отказами являются отказы в рабочей тормозной системе – 32,5% и внешних световых приборов – 26,5% от общего числа ДТП.

Этот анализ дорожно-транспортных происшествий показывает, что одной из наиболее существенной проблемой высоких показателей ДТП и тяжести их последствий является устаревший парк автотранспорта и низкая надежность рабочей тормозной системы, ходовой части и шин.

# 1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.1 Правила проведения техосмотра.

Правила определяют порядок подтверждения соответствия транспортных средств (их частей, предметов дополнительного оборудования), находящихся в эксплуатации, обязательным требованиям безопасности. Такое подтверждение проводится в форме технического диагностирования. Устанавливается также процедура техосмотра транспортных средств, которую в специально оборудованных пунктах техосмотра проводят операторы техосмотра, получившие соответствующую аккредитацию.

Техосмотр проводится в несколько этапов:

1. Владелец транспортного средства (или его представитель, действующий на основании доверенности, оформленной в простой письменной форме) заключает договор с оператором техосмотра по форме, которая будет утверждена Минэкономразвития России.

Для заключения такого договора автовладельцы обязаны представить всего два документа:

- документ, удостоверяющий личность;
- свидетельство о регистрации транспортного средства или паспорт транспортного средства (ПТС).

Представителю владельца транспортного средства потребуется также доверенность.

Иные документы операторам Закон о техосмотре требовать запрещает.

2. После оплаты работ по техосмотру автовладелец (или его представитель) получает от оператора бланк диагностической карты, который предъявляет техническому эксперту до начала работ по техническому диагностированию.

3. Эксперт не более пяти минут проверяет соответствие транспортного средства данным, которые указаны в документах, содержащих сведения, позволяющие идентифицировать транспортное средство. Если будут установлены несоответствия или окажется, что идентифицировать транспортное средство невозможно, авто владельцу откажут в проведении техосмотра.

4. При техническом диагностировании эксперт проверяет соответствие транспортного средства параметрам и требованиям, предъявляемым к транспортным средствам при проведении техосмотра. Указанные параметры и требования также содержатся в рассматриваемом проекте Постановления Правительства РФ. После этого он вносит в диагностическую карту перечень параметров, соответствующих и не соответствующих обязательным параметрам и требованиям безопасности транспортных средств, и формирует заключение о возможности или невозможности эксплуатации транспортного средства.

Диагностическая карта составляется в двух экземплярах в письменной форме, а также в форме электронного документа. Один экземпляр выдается владельцу транспортного средства или его представителю, другой хранится у оператора техосмотра не менее трех лет. Диагностическая карта в форме электронного документа направляется в единую автоматизированную систему техосмотра, где хранится не менее пяти лет.

5. Не позднее 10 минут после завершения диагностики автомобиля оператор техосмотра на основании диагностической карты, разрешающей дальнейшую эксплуатацию транспортного средства, выдает авто владельцу или его представителю талон техосмотра. Талон должен быть подписан экспертом.

Правилами регламентируется время проведения техосмотра, которое зависит от категории транспортного средства и его технических характеристик.

Сведения о результатах техосмотра оператор передает в единую автоматизированную систему техосмотра транспортных средств не позднее суток с момента окончания техосмотра.

1.2 Основные понятия, используемые в настоящем федеральном законе.

Владелец транспортного средства – лицо, владеющее транспортным средством на праве собственности или на ином законном основании;

Диагностическая карта – документ, 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 служащий основанием для оформления и выдачи талона технического осмотра, международного сертификата технического осмотра или отказа в их выдаче;

Заявитель – юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, претендующие на получение аккредитации либо на расширение или сокращение области аккредитации;

Международный сертификат технического осмотра – документ о соответствии транспортного средства, осуществляющего международные автомобильные перевозки, требованиям международных договоров Российской Федерации к техническому состоянию транспортных средств;

Область аккредитации – деятельность по проведению технического осмотра определенной категории транспортных средств, на осуществление которой получена аккредитация;

6. Обязательные требования безопасности транспортного средства - 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, аккредитованные в установленном порядке на право проведения технического осмотра;

8. Средства технического диагностирования – оборудование или программные средства, с помощью которых осуществляется техническое диагностирование и которые применяются при проведении технического осмотра;

9. Срок действия талона технического осмотра – период со дня выдачи талона технического осмотра до дня, не позднее которого владелец транспортного средства или его представитель обязан обратиться за проведением очередного технического осмотра;

10. Пункт технического осмотра – совокупность сооружений и средств технического диагностирования (в том числе средства измерения), необходимых для проведения технического осмотра транспортных средств оператором технического осмотра и находящихся по одному адресу;

11. Талон технического осмотра – документ, подтверждающий соответствие технического состояния транспортного средства (в том числе его частей, предметов его дополнительного оборудования) обязательным требованиям безопасности транспортных средств и допуск транспортного средства к участию в дорожном движении на территории Российской Федерации и в случаях, предусмотренных международными договорами Российской Федерации, также за ее пределами;

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 – работник оператора технического осмотра, осуществляющий техническое диагностирование и отвечающий установленным в сфере технического осмотра квалифицированным требованиям;

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;

15. Транспортное средство – устройство, предназначенное для перевозок по дорогам людей, грузов или установленного на нем оборудования;

16. Требования аккредитации – совокупность требований, которым должны удовлетворять заявитель и оператор технического осмотра при осуществлении деятельности по проведению технического осмотра.

### 1.3 Цели и принципы проведения технического осмотра.

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

Проведение технического осмотра основывается на следующих принципах:

Территориальная и ценовая доступность для населения услуг по проведению технического осмотра;

Право выбора гражданами, юридическими лицами операторов технического осмотра;

Доступность информации о порядке и периодичности проведения технического осмотра;

Конкуренция операторов технического осмотра;

Обеспечение качества услуг по проведению технического осмотра, соответствующих правилам проведения технического осмотра;

Ответственность операторов технического осмотра за выдачу талона технического осмотра, международного сертификата технического осмотра в отношении транспортного средства, не соответствующего обязательным требованиям безопасности транспортных средств.

#### 1.4 Система технического обслуживания и ремонта автомобилей СТОА.

Техническое обслуживание (ТО) — это комплекс операций или операция по поддержанию исправного состояния колесного транспортного средства (составных частей, систем колесного транспортного средства) в соответствии с инструкциями его изготовителя.

Ремонт — комплекс операций по восстановлению исправного состояния колесного транспортного средства (его составных частей, систем).

Система технического обслуживания и ремонта — совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания и ремонта, а также исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества изделий, входящих в эту систему. Целью данной системы технического обслуживания является обеспечение соответствия состояния автотранспортных средств населения установленным требованиям и повышение эффективности их использования владельцами.

Чтобы обеспечить работоспособность автомобиля в течение всего периода эксплуатации, необходимо периодически поддерживать его техническое состояние комплексом технических воздействий, которые в зависимости от назначения и характера можно разделить на две группы:

воздействия, направленные на поддержание агрегатов, механизмов и узлов автомобиля в работоспособном состоянии в течение наибольшего периода эксплуатации;

воздействия, направленные на восстановление утраченной работоспособности агрегатов, механизмов и узлов автомобиля.

Комплекс мероприятий первой группы составляет систему технического обслуживания и носит профилактический характер, а второй — представляет собой систему восстановления (ремонта).

При этом под техническим воздействием понимается любая операция, приводящая к восстановлению или сохранению параметров колесного транспортного средства (его составных частей, систем) в процессе его ТО и ремонта, а также любая операция, осуществляемая в процессе контроля соответствия технического состояния колесного транспортного средства предъявляемым требованиям. При этом глубина технического воздействия и, как следствие, его эффективность поддержания автомобиля в работоспособном состоянии на протяжении всего периода его эксплуатации.

В нашей стране принята планово-предупредительная система (ППС) технического обслуживания и ремонта автомобилей, суть которой в том, что ТО осуществляется по плану, а ремонт — по потребности. Принципиальные основы планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта автомобилей установлены действующим «Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта». Как правило, эта система применяется в основном на автотранспортных предприятиях.

Техническое состояние автомобиля зависит от двух основных показателей — конструкционной надежности и условий эксплуатации (в том числе подготовки водителя, организации и условий выполнения работ по обслуживанию автомобиля и т.д.). Одним из недостатков ППС является то, что она не учитывает реального технического состояния и индивидуальных особенностей каждого автомобиля. Перечень и объем работ при проведении ТО определяется только пробегом автомобиля. После выполнения ТО при ППС нельзя сделать заключения о надежности агрегатов и систем автомобиля и спрогнозировать поведение автомобиля в будущем, т.е. предсказать возможный отказ узлов и систем, особенно влияющих на безопасность движения.

Но если на автотранспортных предприятиях этот недостаток может компенсироваться обязательной проверкой технического состояния автомобиля перед его выходом в рейс (проверка дежурными механиками или другими должностными лицами на КТП), то автомобиль «частника» не подвергается проверкам. Поэтому решение вопросов организации ТО и ремонта автомобилей индивидуального пользования должны принципиально отличаться от аналогичных вопросов для автотранспортных предприятий. Отличие прежде всего заключается в том, что автомобиль как объект ТО и ремонта находится у владельца, который в одном лице осуществляет как транспортный процесс, так и поддержание автомобиля в технически исправном состоянии и в соответствии с действующим законодательством несет полную ответственность за его эксплуатацию и техническое состояние (п. 2.3.1 Правил дорожного движения).

Выполняя перевозочный процесс, автовладелец сам определяет и учитывает пробег, время перевозок, затраты, число пассажиров и массу груза, дальность поездок и т.д. При этом он осуществляет наблюдение за техническим состоянием автомобиля и устраняет или принимает меры к

устранению неисправностей, а также несет ответственность за выполнения правил дорожного движения.

Для поддержания автомобиля в технически исправном состоянии работы по ТО и ремонту владелец проводит на СТОА или выполняет их (полностью или частично) самостоятельно или с помощью других лиц. При этом регулярность и своевременность проведения работ также зависят от автовладельца. Кроме того, эксплуатация автомобилей личного пользования характеризуется длительными простоями в условиях безгаражного хранения, более низкой профессиональной квалификацией водителей, нерегулярным проведением ТО, ремонта и контроля технического состояния автомобиля, неравномерностью заездов автомобилей на СТОА, частичным проведением ТО и ремонта методом «самообслуживания» без соответствующего обеспечения и контроля качества работ. Так как значительная доля ДТП с гибелью людей обусловлена неисправностями автомобиля и более 90% легковых автомобилей принадлежит гражданам, необходимо особое внимание уделять вопросам организации ТО и ремонта автомобилей населения.

Поскольку применение ППС в системе автосервиса нецелесообразно, для поддержания автомобилей индивидуального пользования в технически исправном состоянии необходимо опираться на другую стратегию функционирования системы ТО и ремонта. Под стратегией функционирования системы ТО и ремонта понимается совокупность принципов и правил управления техническим состоянием автомобилей, определяющих комплексное изменение эксплуатационных свойств, а также определенных методов организации производственно-технической базы ТО и ремонта.

До 70% неисправностей систем и агрегатов автомобиля можно отнести к постепенным отказам. Так как существующая ППС ТО и ремонта не предусматривает проведения диагностических работ на системах и агрегатах

автомобиля, то сегодня нельзя сделать заключения о реальном техническом состоянии автомобиля. Решением этой проблемы может стать переход к более эффективной стратегии — поддержания автомобиля в работоспособном состоянии по реальному техническому состоянию (стратегия технического обслуживания и ремонта автомобиля по фактическому состоянию — СФТС). Актуальность проблемы создания и функционирования СФТС обусловлена тем, что по мере усложнения и конструкции автомобиля, повышения эксплуатационных и экологических требований заметно возрастает стоимость их изготовления и затраты на их ТО и ремонт. С точки зрения общей теории систем, автомобиль можно рассматривать как объект, техническим состоянием которого в различные периоды эксплуатации можно управлять посредством определенных видов технического воздействия, таких, как техническое обслуживание и ремонт.

Объединение ТО и ремонта в единую систему обусловлено общим характером технического воздействия на автомобиль.

Цели СФТС те же, что и у ППС, - управление техническим состоянием автомобиля в течение срока его службы или ресурса, позволяющее обеспечить его работоспособность в процессе эксплуатации; минимальные затраты времени, сил и средств на выполнение ТО и ремонта. Эти цели достигаются путем организации целесообразной последовательности технических воздействий на автомобиль, т.е. такой, при которой технические воздействия назначаются в соответствии с процессом изменения технического состояния. Именно СФТС позволяет приспособиться к реальной обстановке, используя апостериорную информацию о техническом состоянии автомобиля, которая является более полной. Возможны следующие варианты функционирования СФТС: 1) с постоянным объемом технического воздействия в прогнозируемый период; 2) с переменными периодами и объемом. В первом варианте объем технического воздействия не зависит от возможного появления отказа до следующего контроля

технического состояния автомобиля; с учетом этой информации выбирается только время проведения технического воздействия на автомобиль. Во втором варианте период технических воздействий остается постоянным, а объем их выбирается так, чтобы на на этом период отказ не наступил. Ясно, что более предпочтительна стратегия с контролем уровня параметров технического состояния автомобиля, которая обеспечивает более раннее обнаружение неисправностей и их своевременное устранение.

Применение СФТС на практике сопряжено с дополнительными затратами, в основном на системы контроля и диагностически. Вопрос о применении СФТС решается в каждом конкретном случае на основе сравнения дополнительных затрат на создание системы контроля и диагностики и организацию процесса с дополнительным повышением надежности автомобиля.

Но так как не разработаны регламентирующие документы о порядке проведения технического обслуживания (по пробегу и объему работ)автомобилей индивидуального пользования, автовладельцы по-прежнему сами определяют необходимость в проведении технических воздействий.

В настоящее время легковой автомобиль для обеспечения его работоспособности с момента выпуска до окончания срока службы подвергается соответствующим техническим воздействиям при предпродажной подготовке, гарантийном и послегарантийном периодах эксплуатации.

1.5 Виды и периодичность технического обслуживания и ремонта техники.

Чтобы поддерживать и восстанавливать работоспособность машин, утрачиваемую в процессе их эксплуатации, системой технического обслуживания и ремонта техники предусмотрены следующие элементы:

техническое обслуживание при эксплуатации; ежесменное или ежедневное (ЕО); номерные технические обслуживания ТО-1, ТО-2 и ТО-3; сезонные технические обслуживания (СО); технический осмотр (ТО); текущий ремонт (ТР) и капитальный (КР) ремонты.

Ежесменное или ежедневное техническое обслуживание машин и оборудования проводят по окончании работы каждой смены или каждого дня. Оно предусматривает преимущественно очистку, ослушивание, дозаправку и визуальную проверку технического состояния машины (оборудования) непосредственно на месте работы или на специальных постах в помещениях. Ежедневному техническому обслуживанию подвергают все машины и оборудование, находящиеся в работе.

Номерные технические обслуживания проводят через определенный установленный правилами промежуток времени или после определенной наработки (объема работ), выполненной данной машиной (оборудованием) или группой машин.

Периодичность ТО-1 и ТО-2 автомобилей установлены в километрах пробега в зависимости от типа автомобилей и от категории дорожных условий эксплуатации.

Номерное техническое обслуживание предусматривает выполнение очистительно-моечных, контрольно-осмотровых, крепежных, регулировочных и смазочно-заправочных операций. По каждому номерному обслуживанию правилами установлен строго регламентированный перечень обязательно выполняемых операций для отдельной машины или однородных групп машин (оборудования). Номерные обслуживания мобильных машин проводят, как правило, на специально оборудованных стационарных пунктах технического обслуживания или на отдельных площадках с использованием передвижных механизированных агрегатов.

Сезонное техническое обслуживание проводят в соответствии с временем года, чтобы обеспечить лучшие условия эксплуатации машин.

Перед эксплуатацией в осенне-зимний сезон в автомобилях промывают радиатор, меняют смазочные материалы на зимние сорта, утепляют двигатель, оборудуют устройства прогрева двигателей перед пуском и т.д. После окончания осенне-зимнего сезона эксплуатации вновь меняют смазочные материалы на летние сорта, снимают утепление и устройства подогрева. Обычно сезонное обслуживание совмещают с очередным номерным техническим обслуживанием машины.

Технические осмотры проводят 1-2 раза в год в сроки, установленные краевыми или областными организациями, для определения технического состояния машин и выявления их остаточного ресурса. Это необходимо, чтобы предупредить преждевременный или необоснованный ремонт.

Текущий ремонт предусматривает устранение отдельных отказов и неисправностей агрегатов и узлов машины (оборудования) для обеспечения или восстановления их работоспособности в межрайонный период. Он содержит все операции, входящие в номерное техническое обслуживание, а также работы по частичной разборке машины и замене отдельных агрегатов и деталей (кроме базовых) новыми или отремонтированными.

Текущий ремонт автомобилей выполняют по потребности при номерных технических обслуживаниях по результатам диагностирования.

Капитальный ремонт предусматривает восстановление работоспособности и ресурса машин (оборудования), утраченных ими при эксплуатации, в пределах полного или близкого к полному ресурса новой машины (оборудования). Такой ремонт характеризуется полной разборкой и сборкой машины (оборудования), заменой новыми или восстановлением всех изношенных деталей (в том числе и базовых), а также испытанием агрегатов и машины в целом.

Величина пробега автомобиля до капитального ремонта и между капитальными ремонтами зависит от условий его эксплуатации, природно-климатической зоны и марки автомобиля.

## 1.6 Участок приема и выдачи автомобиля.

До начала выполнения работ и заключения договора потребителю должна быть представлена необходимая достоверная информация об оказываемых услугах (выполняемых работах), обеспечивающая возможность их правильного выбора. Эта информация размещается в помещении, где производится прием заказов, в удобном для обозрения месте и обязательно содержит:

- перечень оказываемых услуг (выполняемых работ) и форм их оказания; наименования стандартов, обязательным требованиям которых должны соответствовать оказываемые услуги (выполняемые работы);

- сведения об обязательном подтверждении соответствия оказываемых услуг (выполняемых работ) установленным требованиям, в случае если такие услуги (работы) подлежат обязательному подтверждению соответствия;

- цены на оказываемые услуги (выполняемые работы), а также цены на используемые при этом запасные части и материалы и сведения о порядке и форме оплаты;

- гарантийные сроки, если они установлены;

- сведения о сроках выполнения заказов;

- указание ни конкретное лицо, которое будет оказывать услугу (выполнять работу) и информацию о нем, если это имеет значение исходя из характера услуги (работы).

Кроме того, потребителю для ознакомления предоставляются:

- правила оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств;

- адрес и телефон подразделения по защите прав потребителей органа местного самоуправления, если такое подразделение имеется;

образца договоров, заказ-нарядов, приемосдаточных актов, квитанций, талонов и других документов, удостоверяющих прием заказа исполнителем, оформление договора и оплату услуг (работ) потребителем;

перечень категорий потребителей, имеющих право на получение льгот, а также перечень льгот, предоставляемых при оказании услуг (выполнении работ) в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами.

Непосредственно на посту приемки приемщик должен грамотно оценить объем предстоящего ремонта — перечень работ, расходных материалов и запасных частей, предварительную их стоимость, а также определить порядок следования автомобиля по участкам и постам СТОА. От того, насколько будет близка предварительная оценка предстоящего технического воздействия к окончательной цене выполненной работы, зависит отношение клиента к данной СТОА, степень его доверия и желание стать постоянным клиентом. Комплексная предварительная проверка позволяет исключить возможные недоразумения по поводу якобы возникших новых неисправностей или повреждений после посещения предприятия автосервиса.

При приемке автомобиля производятся: проверка агрегатов и узлов, на неисправность которых указывает автовладелец; проверка технического состояния агрегатов; узлов и систем, влияющих на безопасность движения; проверка технического состояния автомобиля для выявления дефектов, не указанных автоладельцев; определение ориентировочной стоимости и сроков выполнения работ и согласование их с автоладельцем; оформление приемочных документов. При необходимости для установления причины неисправности мастер-приемщик направляет автомобиль на пост диагностики или делает пробный выезд автомобиля.

Рабочее место мастера-приемщика должно быть оборудовано компьютером, содержащим полную базу данных по всем видам работ, всю

техническую информацию по маркам автомобилей, запасным частям (наличие на складе, стоимость и, если необходимо, срок поставки необходимой детали), а также историю ремонта автомобиля (если автомобиль ремонтировался или обслуживался в данной СТОА). Во время приема автомобиля в ремонт мастер-приемщик и клиент совместно:

проводят осмотр автомобиля для выявления царапин, трещин, сколов и иных подобных дефектов во избежание конфликтных ситуаций в будущем;

проводят осмотр автомобиля с целью выявления дефектов, влияющих на безопасность движения, и решают на месте вопрос их устранения;

согласовывают предстоящий ремонт, детально обсуждая и уточняя все работы, оговаривают стоимость ремонта, запасных частей, сроки выполнения; по желанию владельца автомобиля СТОА может выполнить неполный объем работ.

По окончании приемки водитель-перегонщик ставит автомобиль на рабочий пост или автомобилеместо ожидания. Время, затрачиваемое на прием автомобиля, в среднем составляет 20-30 мин.

При выдаче автомобиля мастер-приемщик:

объясняет результаты проведенного технического воздействия, демонстрируя на автомобиле произведенные работы и замененные запасные части;

выдает сертификат контроля, поясняя позиции;

рекомендует, если требуется, сроки проведения будущих технических воздействий, представляет счет и комментирует все позиции счета;

проводит осмотр автомобиля, чтобы показать клиенту, что за время ремонта дефектов (царапин, трещин, сколов и т.п.) на автомобиле не появилось.

Получив автомобиль, владелец удостоверяет подписью в заказ-наряде претензий, а приемщик, проверив правильность оплаты, оформляет пропуск на выезд.

## 1.7 Участок диагностики автомобиля.

Диагностика автомобиля производится:

по заявкам автовладельцев как самостоятельный вид услуг;  
при приемке на СТОА (при необходимости);  
при выполнении технических воздействий;  
перед выдачей автомобиля владельцу для проверки качества проведенного ТО и ТР.

Наибольшее число заявок автовладельцев приходится на диагностические работы, связанные с проверкой и регулировкой углов установки управляемых колес, динамической балансировкой колес, проверкой систем электрооборудования и питания двигателя. Это объясняется тем, что работы указанных узлов и систем во многом определяют затраты на эксплуатацию автомобиля, обусловленные износом шин и топливной экономичностью.

Технологическое оборудование, применяемое на СТОА, во многом определяют качество выполнения технических воздействий. Для современных СТОА промышленностью выпускается широкая номенклатура технологического оборудования, различающегося как по конструктивному устройству, так и по принципу действия. Действующим в системе автотранспорта России «Табелем технологического оборудования» для использования в СТОА рекомендуется 241 модель технологического оборудования. При этом в упомянутом нормативно-техническом документе не указаны многие наименования моделей оборудования, применяемого и на СТОА, и на объектах народного хозяйства иного профиля.

Весь спектр технологического оборудования, которым оснащается современная СТОА, можно подразделить на две большие группы.

К первой группе относится специализированное технологическое оборудование, которое непосредственно используется в технологических

процессах на СТОА с целью поддержания колесных транспортных средств в технически исправном состоянии.

Специализированное оборудование, применяемое в процессе ТО и ТР автомобиля, идентифицируется путем установления тождественности характеристик назначения следующим группам:

контрольно-диагностическое оборудование (средства технической диагностики);

регулирующее оборудование;

моечно-уборочное оборудование;

смазочное и заправочное оборудование;

оборудование для подъема и перемещения автомобиля и его составных частей при выполнении технических воздействий;

оборудование для монтажа, демонтажа, ремонта, накачки, ошиповки шин и балансировки колес;

оборудование для окраски и противокоррозионной обработки, в том числе системы питания сжатым воздухом;

оборудование для восстановления и ремонта несущих систем;

гаражное оборудование;

гаражные компрессоры для обеспечения технической эксплуатации автомобиля;

гаражное оборудование для подготовки двигателя автомобиля к пуску, в том числе пускозарядные устройства.

Ко второй группе относится оборудование общего назначения, используемое не только на СТОА, но и на других объектах народного хозяйства и являющееся универсальным по характеру своего использования.

В процессе технической эксплуатации автомобиля должны применяться сертифицированное в обязательном порядке специализированное оборудование, в том числе контрольно-измерительное

оборудование и инструменты, имеющие установленные документы об утверждении типа средств измерений и действующие документы о поверке.

Специализированное оборудование, применяемое для контроля соответствия автомобиля требованиям безопасности, установленным в Техническом регламенте, должно позволять измерять требуемые параметры автомобиля в определенном диапазоне измерений с необходимой точностью и номенклатуре и своим характеристикам соответствовать требованиям.

## 2 РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

### Общие сведения

Организация работ на каждом производственном участке или зоне производится в соответствии с технологической последовательностью выполняемых операций.

Как правило, на участки ТР поступают и автомобили, нуждающиеся в услугах только специализированных постов для выполнения внепостовых работ: ремонта электрооборудования, зарядки и ремонта аккумуляторных батарей, ремонта топливной аппаратуры, промывки топливных магистралей системы впрыска и самих форсунок, шиномонтажных работ.

Расчет годового объема работ по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава производится последовательно в соответствии с количеством потока требований (заявок на производство ремонта), поступающих на СТОА:

Определение годового объема работ СТОА.

Одним из главнейших факторов, определяющих мощность и тип городских станций обслуживания, является число и состав автомобилей по моделям, находящихся в зоне обслуживания СТОА. Число легковых автомобилей, с учетом перспективы развития парка определено на основе отчетных (статистических) данных.

Исходные данные:

тип станции — городская СТОА

число автомобилей — 35000;

число легковых автомобилей — 22053

среднегодовой пробег автомобиля принимаем:  $L_r = 15$  тыс. км.

Для СТОА рекомендуется:

число рабочих дней в году  $D_{раб} = 249$

продолжительность смены СТОА  $C=1,5$  смены;

продолжительность смены  $T_{см} = 8$  часов.

Расчет производственной программы:

Годовая производственная программа СТОА — это расчетное количество обслуживаемых в течение года автомобилей.

$$N_{СТОА} = N_1 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (2.1)$$

где  $K_1$  — коэффициент, учитывающий количество автомобилей, владельцы которого пользуются услугами СТОА;

$K_2$  — коэффициент, учитывающий увеличение парка автомобилей за счет транзитов;

$K_3$  — коэффициент, учитывающий перспективы роста автомобилизации района;

$N_1$  — число легковых автомобилей, принадлежащих населению.

$$K_1 = 0,75;$$

$$K_2 = 1,1;$$

$$K_3 = 1,1$$

$$N_{СТОА} = 22053 \cdot 0,75 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 20013 \text{ (автомобилей)}$$

Так как определенная часть автовладельцев проводит ТО и ТР собственными силами, расчетное число обслуживаемых на станциях в год автомобилей

$$N_2 = N_1 \cdot K, \quad (2.2)$$

$$N = 22053 \cdot 0,8 = 17642$$

где  $K=0,75-0,90$  — коэффициент, учитывающий автовладельцев, пользующихся услугами СТОА.

Для выбора типа СТОА (универсальный или специализированный) на основе общего числа обслуживаемых автомобилей  $N$  определяют их число по моделям и ориентировочно рассчитывают число рабочих постов для ТО и ТР автомобилей каждой модели.

На основе расчетного числа рабочих постов по моделям автомобилей, а также данных об имеющихся в городе СТОА, о строительстве новых СТОА, производят технико-экономическое обоснование, в результате которого определяется целесообразность проектирования универсальной или специализированной СТОА.

При обосновании мощности и масштабов СТОА, а также их расположения внутри города, района или области в каждом конкретном случае необходимо учитывать насыщенность населения автомобилями, местоположение действующих СТОА и других автообслуживающих предприятий (мастерских), возможность приближения СТОА к местам наибольшей концентрации легковых автомобилей, дорожные и климатические условия района, продолжительность сезона эксплуатации и другие факторы.

Расчет годового объема работ городских СТОА.

$$T = N_{\text{СТОА}} \cdot L_r \cdot t / 1000 \quad (2.3)$$

где  $T$  — годовой объем работ по ТО и ТР автомобилей, чел.-час.

$t$  — скорректированная удельная трудоемкость работ по ТО и ТР автомобилей, приходящаяся на 1000 км пробега.

Удельная трудоемкость ТО и ТР корректируется в зависимости от количества постов на СТОА и природно-климатических условий.

$$t = t_H \cdot \text{КП} \cdot \text{КПР} \quad (2.4)$$

где  $t_H$  — нормативная трудоемкость ТО и ТР на 100 км пробега, принимаем  $t_H = 2,7$  чел.-ч./1000 км (для городских СТОА, обслуживающих легковые автомобили среднего класса)

КПР — коэффициент корректировки удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий,  $\text{КПР} = 1$ .

КП — коэффициент корректировки удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТОА,  $\text{КП} = 1$ .

Определяем скорректированную удельную трудоемкость.

$$t=t_H \cdot K_{П} \cdot K_{ПР} = 2,7 \cdot 1 \cdot 1 = 2,7 \text{ чел.-час/1000 км.}$$

Определяем годовой объем работ на СТОА

$$T = N_{СТОА} \cdot L_r \cdot t/1000 = 20013 \cdot 15000 \cdot 2,7/1000 = 810527 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем вспомогательных работ.

Кроме работ по ТО и ТР автомобилей на предприятии выполняются вспомогательные работы, объем которых составляет 20-30% годового объема работ. В состав вспомогательных входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента, содержание инженерного и компрессорного оборудования и т. д.

### 2.3. Расчет годового объема УМР и самообслуживания.

Годовой объем УМР определяется в зависимости от числа заездов одного автомобиля в год для проведения УМР и средней трудоемкости работ:

$$T_{УМР} = N_{СТО} \cdot t_{УМР} \cdot d_{У} \quad (2.5)$$

$t_{УМР}$  — средняя трудоемкость, приходящаяся на один авто,  $t_{УМР} = 0,2$ ;

$d_{У}$  — число заездов одного авто в год, для проведения УМР,  $d_{У} = 15$  заездов

$$T_{УМР} = 20013 \cdot 0,2 \cdot 15 = 60039 \text{ чел.-ч}$$

Определение годового объема работ по самообслуживанию.

$$T_{САМ} = (T + T_{УМР}) \cdot K_e \quad (2.6)$$

где  $K_e$  — коэффициент объема работ по самообслуживанию, принимаем  $K_e = 0,2$ .

$$T_{САМ} = (810527 + 60039) \cdot 0,2 = 174113 \text{ чел.-ч.}$$

## 2.4 Расчет числа рабочих постов ТО и ТР.

Участок (площадь) помещения, занимаемый автомобилем в плане, называется постом. Посты подразделяются на рабочие, вспомогательные и посты подпора.

На рабочих постах выполняются основные элементы или отдельные операции технологического процесса ТО,ТР, диагностирования, для этого они оснащаются необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментами (оснасткой).

Использование диагностического оборудования позволяет управлять технической службой СТОА на основании достоверной информации о техническом состоянии автомобилей, рационально организовывать технологический процесс ТО и ремонта, правильно распределять материальные и трудовые ресурсы и получать значительный экономический эффект. Систематическое диагностирование и оптимальное регулирование с использованием диагностического оборудования обеспечивают уменьшение расхода топлива, шин, запасных частей и трудовых затрат.

На вспомогательных постах выполняются подготовительные работы (пуск и прогрев двигателя, обогрев автомобиля, подготовка автомобиля к покраске и т. п.), а также работы, которые не были выполнены на рабочих постах или когда посты были заняты.

## 2.5 Расчет численности производственных рабочих.

К производственным рабочим относятся рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР легковых автомобилей. Различают технологически необходимое и штатное число производственных рабочих.

Технологически необходимое число производственных рабочих обеспечивает выполнение суточной производственной программы СТОА.

$$NT = T\text{СТОА}/\Phi T \quad (2.7)$$

где  $NT$  — технологически необходимое число производственных рабочих, чел;

$T\text{СТОА}$  — годовой объем работ СТОА, чел.-час;

$\Phi T$  — годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной работе, час;

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной рабочей недели, определяется продолжительность смены и числом рабочих дней в году.

$$\Phi T = (\text{ДКГ} - \text{ДВП}) \cdot x \cdot 7 - \text{ДПП} \cdot x \cdot 1 \quad (2.8)$$

где  $\Phi T$  — годовой фонд времени технологически необходимого рабочего, час;

$\text{ДКГ}$  — число календарных дней в году, дн;

$\text{ДВП}$  — число выходных и праздничных дней в году, дн;

$7$  — продолжительность смены, час;

$x$  — число постов;

$\text{ДПП}$  — число субботних и предпраздничных дней, дн;

$1$  — час сокращения рабочего дня перед выходными, час;

$$\Phi T = (365 - 117) \cdot 1 \cdot 7 - 6 \cdot 1 \cdot 1 = 1730 \text{ час}$$

$$NT = 20013 / 1730 = 11,6 \text{ принимаем } 12 \text{ чел.}$$

## 2.6 Требования к персоналу, участвующему в проверке технического состояния транспортных средств.

К проверке технического состояния транспортных средств рекомендуется привлекать специалистов с высшим или средним специальным образованием по автотранспортным специальностям. Они должны пройти подготовку и (или) переподготовку по соответствующей программе и иметь соответствующее удостоверение единого образца.

Минимальный возраст экспертов при поступлении на работу должен быть не менее 18 лет.

Эксперты должны иметь удостоверение водителя тех категорий транспортных средств, контроль технического состояния которых входит в их обязанности.

Эксперты обязаны знать:

Нормативные правовые основы проведения контроля технического состояния транспортных средств в Российской Федерации;

Показатели технического состояния транспортных средств, влияющие на безопасность дорожного движения и экологию;

Методы и средства проверки технического состояния транспортных средств;

Средства технического диагностирования для проверки технического состояния транспортных средств;

Технологию проверки технического состояния транспортных средств;

Методы оценки результатов проверки технического состояния транспортных средств и формирования по ним решений.

Контролеры должны уметь:

Проводить проверку технического состояния транспортных средств;

Применять методы и средства технического диагностирования для проверки технического состояния транспортных средств;

Определять техническое состояние автотранспортных средств по внешним признакам неисправностей;

По результатам проверки параметров и внешним признакам неисправностей определять техническое состояние транспортных средств;

Документировать результаты проверки технического состояния транспортных средств, в том числе с применением ПЭВМ.

## 2.7 Установление режимов работы.

Режим работы – это характер рабочей недели, число рабочих дней, смен и их продолжительность.

На пунктах технического осмотра режим работы планируют по прерывной рабочей неделе в одну смену.

Рабочая неделя состоит из пяти рабочих дней и двух выходных. Рабочий день длится восемь часов.

Также один час отводится на обед и существует два производственных перерыва с 9.20 до 9.40 и с 14.20 до 14.40. Последний рабочий день недели бывает укороченным и длится семь часов.

## 2.8 Организация выполнения технических воздействий на СТОА.

Под технологическими процессами на СТОА понимают последовательность операций, необходимых для выполнения определенного вида технического воздействия.

Порядок осуществления технологического процесса зависит от вида и объема технического воздействия, при этом следует учитывать право владельца автомобиля на проведение выборочных работ из объемов ТО и текущего ремонта (ТР) в любом сочетании.

Технологический процесс на СТОА должен обеспечивать гибкость при выполнении заказанной услуги по ТО и ТР, что предполагает применение универсальных и специализированных постов, а следовательно, возможность проведения различных сочетаний производственных операций всех работ данного вида без перемещения автомобиля (за исключением специализированных постов).

Основу организации технологического процесса на станции технического обслуживания и ремонта автомобилей составляет следующая функциональная схема. Автомобили, прибывающие на СТОА для проведения ТО и ТР, проходят мойку и поступают на пост приемки для определения технического состояния, требуемого объема работ и их стоимости. После приемки автомобиль направляют на соответствующий производственный участок в зависимости от укомплектованности производственно-технической базы и ее состояния. К основным элементам производственно-технической базы и ее состояния, относятся производственные посты (мойки, приемки, углубленной диагностики, ТО и ТР) и специализированные участки (ремонта отдельных систем автомобиля, шиномонтажный и др.). В случае занятости рабочих постов, на которых должны выполняться работы согласно заказ-наряду, автомобиль поощждения постов направляется на тот или иной производственной участок. После завершения работ автомобиль поступает на пост автомобилей.

Существуют различные варианты последовательности выполнения работ в зависимости от заказанной услуги:

П — УМР — Дб — ПР — К — УМР — С — В;

П — Дб — Дз — С — УМР — ПР — УР — ПР — К — УМР — С — В;

П — Дз — ПР — К — УМР — В;

П — Дз — С — УМР — ПР — УР — ПУкц — ПР — УМР — С — В;

П — УМР — ПР — УР — ПУсц — ПР — К — УМР — В;

П — Дз — УМР — ПР — С -ПР — МУ — ПР -УУК -К -УМР — С — В;

П — Дз — УМР — ПР — УР — ПР — УУК — К — УМР — С — В;

П — ПР — В.

Здесь:

П — приемка;

Дб — диагностика систем, определяющих безопасность движения (проводится на посту приемки, оснащенный диагностическим комплексом, и как самостоятельный вид услуги входит в состав ТО, выполняемого по сервисным книжкам);

Дз — диагностика по заявкам клиентов (углубленная диагностика);

УМР — уборочно-моечные работы;

С — стоянка на территории СТОА (при возникновении очереди);

ПУсц — производственный участок № 1 (слесарный цех);

ПУкц — производственный участок № 2 (кузовной цех);

ПР — постовые работы (включая установку автомобиля на подъемник);

УР — участковые работы (включают работы на специализированных участках: шиномонтаж, балансировка, стапель, установки по очистке форсунок, мойка радиатора и т.п.);

УУК — стенд контроля и регулировки углов установки колес (сход-развал);

МУ — малярный участок (включает: окрасочную камеру и подготовительный участок);

К — контроль (производится на постах с заполнением листа осмотра, включающего: пробную поездку, контроль систем безопасности и регулировочные работы);

В — выдача автомобиля клиенту.

Вариант 1 — типичный вариант прохождения ТО по сервисной книжке, когда клиент приезжает на СТОА при определенном пробеге или временном интервале. В этом случае на посту приемки автомобиль проходит

диагностирование, приемщик осматривает его, проверяя отсутствие (наличие) течей, целостность защитных резиновых изделий (пыльников, тормозных шлангов), толщину тормозных дисков и колодок, исправность приборов сигнализации и освещения, уровень жидкостей. После УМР производятся работы по ТО и устранению замеченных при смотре неисправностей. Далее проводятся контроль выполненных работ, а затем мойка и уборка салона. Автомобиль выдается клиенту.

Вариант 2, когда клиент совмещает ТО и ТР в одном посещении СТОА. Для этого помимо Дб производится углубленная диагностика Дз для выявления неполадок. В данном варианте клиент оставляет автомобиль на СТОА на довольно длительное время (несколько дней и более), поэтому автомобиль проходит через стоянку для ожидания и выдачи.

Вариант 3 реализуется при ограниченном свободном времени у клиента и при условии, что автомобиль заезжает в цех в чистом виде (теплое время года, сухие дороги), поэтому УМР перед проведением работ не выполняется.

Вариант 4 реализуется при поступлении автомобиля в мелкий или средний кузовной ремонт в отсутствие необходимости слесарного ремонта (замена или ремонт двери, крыла, бампера, капота и т.п.). Автомобиль устанавливается на пост в кузовном цехе для монтажа/демонтажа элементов кузова.

Вариант 5 исключает диагностику систем и реализуется в случае, когда клиенту нужно выполнить конкретную услугу требующую специального оборудования и/или установки автомобиля на подъемник (например, шиномонтаж, балансировка колес, заправка кондиционера, промывка форсунок и т.п.).

Вариант 6 характерен для крупного ремонта — замены или ремонта элементов как кузова, так и механических систем, обеспечивающих работу

двигателя, трансмиссии и подвески. Примером могут служить аварийные автомобили, ремонтируемые по страховке.

Вариант 7 реализуется при ремонте или замене элементов подвески, после которых необходимы проверка и регулировка угла установки колес.

Вариант 8 реализуется при необходимости устранения неполадки автомобиля, не требующей диагностики, в случае если клиент очень спешит (этим объясняется исключение УМР и С), или устранения неполадки после ремонта на данной СТОА, когда причина очевидна.

## 2.9 Анализ технологического оборудования для зоны диагностирования легковых автомобилей

К основному технологическому оборудованию, которое необходимо для выполнения ТО и диагностирования легковых автомобилей относится оборудование для проверки рулевого управления, оборудование для линий инструментального контроля и оборудование для диагностирования ЭСУД. (рисунок 2.1). В связи с этим производится анализ технологического оборудования для постов диагностирования легковых автомобилей с целью подбора необходимого диагностического оборудования и выявления преимуществ и недостатков различных типов стендов для проверки и регулировки углов установки колес легковых автомобилей.

## 2.9.1 Технологическое оборудование, применяемое на постах диагностирования

### 2.9.1.1 Оборудование для проверки рулевого управления

К оборудованию для проверки рулевого управления относятся стенды для проверки и регулировки углов установки колес и люфтомеры.

#### а) Стенды для проверки и регулировки углов установки колес.

Стенды «развал-схождения» предназначены для измерения следующих основных параметров:

- для передней и задней оси: суммарный и индивидуальный углы схождения колес; угол развала колеса; углы смещения колес; углы симметрии осей.

- для передней оси (управляемых колес): угол продольного наклона оси поворота колеса; угол поперечного наклона оси поворота колеса.

Стенды «развал-схождения» колес подразделяются на 3 типа: оптический, лазерный и компьютерный. Компьютерные стенды делятся на стенды с кордовой и инфракрасной (ИК) связью между измерительными головками, на стенды с 3D технологией, автоматический и бесконтактный.

#### б) Люфтомеры.

Люфтомеры предназначены для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств путем измерения угла поворота рулевого колеса относительно начала поворота управляемых колес в соответствии с ГОСТ Р 51709-2001, введенным с 1 января 2002 г.

В зоне диагностирования принято решение применять люфтомер ИСЛ-401 (рисунок 2.2) /4/.

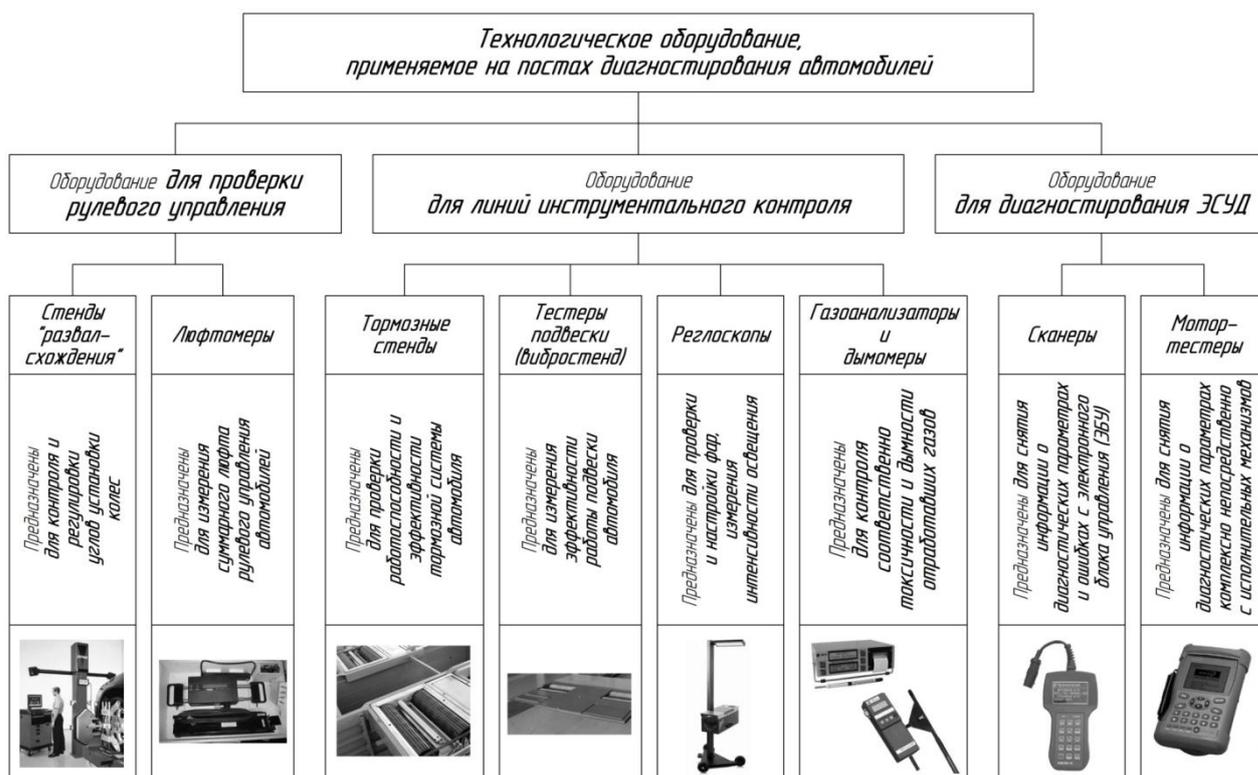


Рисунок 2.1 – Технологическое оборудование, применяемое на постах диагностирования



Рисунок 2.2 – Люфтомер, ИСЛ-401

Таблица 2.1 – Технические характеристики люфтомера ИСЛ-401

Наименование показателя	Значение показателя
Погрешность измерения угла поворота рулевого колеса, град	Не более 1
Диапазон раздвижки захвата, мм	360...550
Питание, В	12
Вес, кг	Не более 13

## 2.9.2 Оборудование для линий инструментального контроля

К оборудованию для линий инструментального контроля относятся тормозные стенды, тестеры подвески (вибростенды), реглоскопы, газоанализаторы и дымомеры и т.п.

а) Тормозные стенды предназначены для измерения следующих основных параметров: общей удельной тормозной силы; времени срабатывания тормозной системы; коэффициента неравномерности тормозных сил колес оси; усилия на рабочем органе привода тормозной системы.

Существует 4 метода испытаний на тормозных стендах: испытания на силовых роликовых тормозных стендах; испытания на инерционных роликовых тормозных стендах; статические тормозные испытания; испытания на площадочных тормозных стендах.

Принято решение установить тормозной роликовый стенд МВТ-2100 (рисунок 2.3), так как его можно устанавливать на одном посту с тестером подвески /5/.



Рисунок 2.3 – Стенд тормозной, МВТ-2100

Таблица 2.2 – Технические характеристики тормозного стенда МВТ-2100

Наименование показателя	Значение показателя
Допустимая нагрузка на ось, т	3,0
Мощность электропривода, кВт	2×2,5
Скорость при измерении, км/ч	3...5
Пределы измерения, кН	0...6
Минимальная колея, мм	780
Максимальная колея, мм	2200
Диаметр роликов, мм	202
Межосевое расстояние, мм	400
Защита по току, А	16
Подшипники	Водозащищенные, необслуживаемые
Электропитание, В	380
Антикоррозионная защита	Электростатическая порошковая окраска

б) Тестеры подвески (вибростенды) предназначены для проверки демпфирующих свойств подвески автомобилей. При диагностировании подвески автомобиль встает колесами на виброплатформы, которые начинают вибрировать в вертикальном направлении с возрастающей частотой в диапазоне 0...25 Гц. При этом постоянно измеряется динамический вес каждого колеса, минимальное значение которого, полученное во время теста, сравнивается в конце теста со статическим значением веса. Чем больше отношение минимального динамического веса к статическому весу, тем лучше автомобиль будет «держатъ дорогу». Тестирование производится по очереди на передней и задней осях. При тестировании таким методом (метод Eusama) подвеска автомобиля оценивается как единая подвижная система, включающая все ее составляющие (амортизаторы, пружины, рычаги и т.д.).



Рисунок 2.4 – Тестер подвески, MSD-3000Euro

В зоне диагностирования принято решение применять тестер подвески MSD-3000Euro (рисунок 2.4) /5/.

Таблица 2.3 – Технические характеристики тестера подвески MSD-3000Euro

Наименование показателя	Значение показателя
Допустимая нагрузка на ось, т	2,2
Нагрузка на ось при проезде через стенд, т	2,5
Электропривод, кВт	2×1,1
Амплитуда возбуждающих колебаний, мм	6,5
Частота возбуждающих колебаний (управляемая), Гц	2...10
Максимальный ход платформы, мм	70
Ширина колеи	800...2200
Пределы измерений фактора демпфирования	0,02...0,3
Напряжение, В / Защита по току, А	220 В, 1 фаза, 50/60 Гц / 16 А
Запуск измерения	Автоматически, при нагрузке более 60 кг
Точность результатов испытаний	2 % от конечной величины. 2 % разница между левой и правой стороной
Габариты агрегата, мм	2320×800×280



Рисунок 2.5 – Реглоскоп, ИПФ-01

в) Реглоскопы предназначены для контроль светораспределения, измерение характеристик световых приборов: силы света фар и фонарей, частоты следования проблесков, времени задержки.

В зоне диагностирования принято решение применять реглоскоп ИПФ-01 (рисунок 2.5) /4/.

г) Газоанализаторы и дымомеры предназначены для контроля соответственно токсичности и дымности отработавших газов.

В зоне диагностирования принято решение применять газоанализатор «Автотест 01.02М» и микропроцессорный дымомер «МЕТА-01МП» (рисунок 2.6) /4/.



Рисунок 2.6 – Газоанализатор «Автотест 01.02М» и микропроцессорный дымомер «МЕТА-01МП»

### 2.9.3 Оборудование для диагностирования ЭСУД

К оборудованию для диагностирования ЭСУД относятся сканеры и мотор-тестеры.

а) Сканеры – диагностические приборы, позволяющие сканировать память ЭБУ. Они позволяют:

- следить за изменением значений сигналов, приходящих от датчиков на ЭБУ, во времени;
- проверять работу исполнительных механизмов путем приведения их в действие и визуального или другого контроля;
- считывать сохраненные системой коды неисправностей;
- посмотреть идентификационные данные ЭБУ, систем автомобиля и т.п.

Сканер показывает значения параметров, которые снимает с датчиков ЭБУ. Данные значения не всегда являются истинными. Если по какой-либо причине (например, замыкание на «массу») датчик посылает на ЭБУ неверное значение сигнала, то на экране сканера будет показана неверная информация.

## б) Мотор-тестеры.

Мотор-тестеры – диагностические приборы, позволяющие снимать информацию о диагностических параметрах непосредственно с исполнительных механизмов в комплексном виде и найти неисправности, недоступные сканеру. Это формы напряжения и токов датчиков и исполнительных механизмов, осциллограммы высокого напряжения, и осциллограммы давления в цилиндрах, давления топлива, и возможность проверить баланс цилиндров, померить стартерный ток, угол опережения зажигания и т.п.

В зоне диагностирования принято решение применять портативный сканер «Launch X431 Diagun» (рисунок 2.7) /3/ и компьютерный мотор-тестер с установленной на ноутбук программой «Мотор-Тестер».

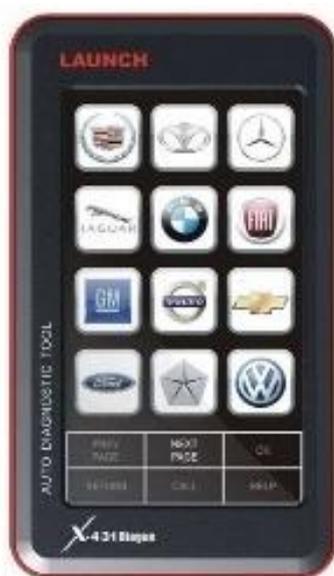


Рисунок 2.7 – Сканер портативный «Launch X431 Diagun»

2.10 Анализ различных типов стендов для проверки и регулировки углов установки колес

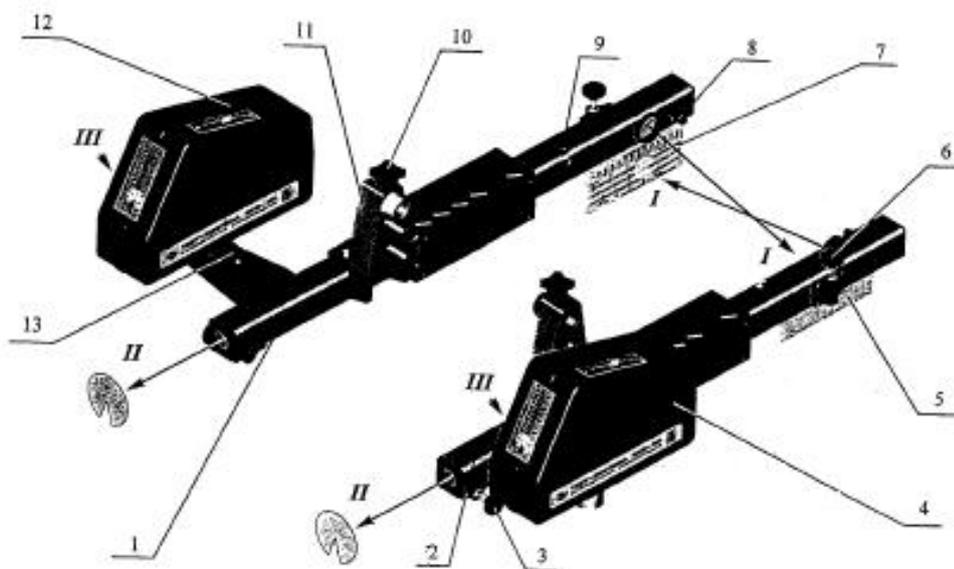
2.10.1 Стенды для проверки и регулировки углов установки колес с оптической системой измерения

Общий вид оптического стенда показан на рисунке 2.8 /9/.

Оптический стенд позволяет осуществлять проверку и регулировку следующих параметров установки колес:

- схождение и развал передних колес;
- продольный и поперечный наклон шкворней;
- разность углов разворота передних колес;
- центровка рулевого колеса;
- взаимное положение осей передних и задних колес;
- смещение и изгиб осей колес на переднем и заднем мостах /9/.

Принцип действия оптического стенда основан на формировании световых пучков с помощью ламп в корпусах проекторов и измерителей угла наклона, которые проходят через системы линз и зеркал и отображаются на шкалах стенда в виде световых указателей /9/.



- 1, 2 – корпуса проекторов; 3, 6 – рукоятка; 4 – измеритель угла наклона;  
5, 7 – шкалы для измерения схождения колес; 8 – рукоятка зеркала; 9 –  
уровень; 10 – винт; 11 – кронштейн; 12 – рычаг с рукояткой; 13 – фиксатор;  
I – световой указатель проектора схождения; II – световой указатель  
параллельного проектора; III – световой указатель измерителя угла наклона

Рисунок 2.8 – Общий вид стенда для проверки и регулировки углов установки колес с оптической системой измерения

При измерении углов схождения колес световой пучок левого проектора отражается на шкалу «Схождения и смещения колес» правого проектора и наоборот (рисунки 2.8, 2.9) /9/.

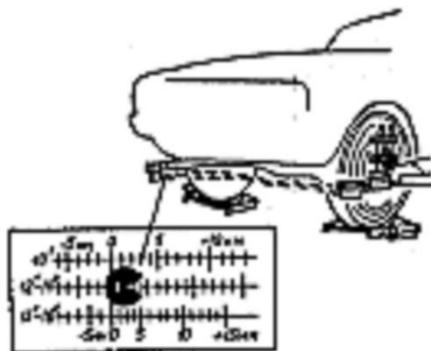


Рисунок 2.9 – Измерение углов схождения колес

При измерении углов развала колес (рисунок 2.10) световой пучок через свободно качающееся зеркало-маятник (рисунок 2.11) отображается на шкале измерителя угла наклона, установленного перпендикулярно корпусу проектора /9/.

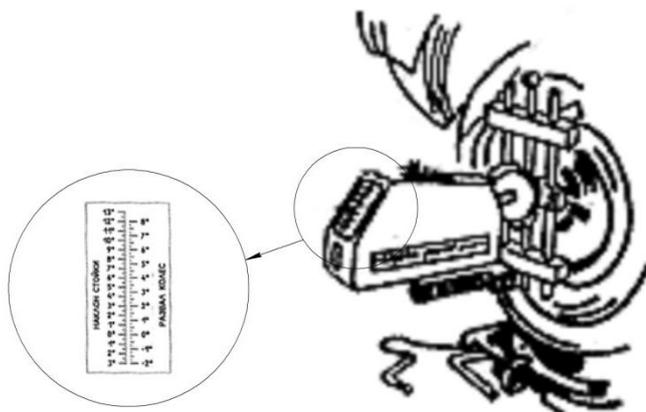
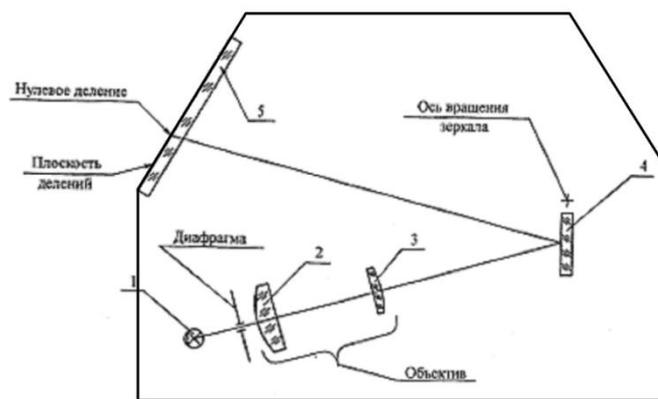


Рисунок 2.10 – Измерение углов развала колес



1 – лампа; 2 – диафрагма; 3 – объектив; 4 – зеркало-маятник; 5 – шкала для измерения развала колес

Рисунок 2.11 – Оптическая схема измерителя угла наклона

2.10.2 Стенды для проверки и регулировки углов установки колес с лазерной системой измерения

Общий вид лазерного стенда показан на рисунке 2.12. Схема измерения на лазерном стенде показана на рисунке 2.13.



Рисунок 2.12 – Стенд лазерный «Vision» для измерения углов установки колес

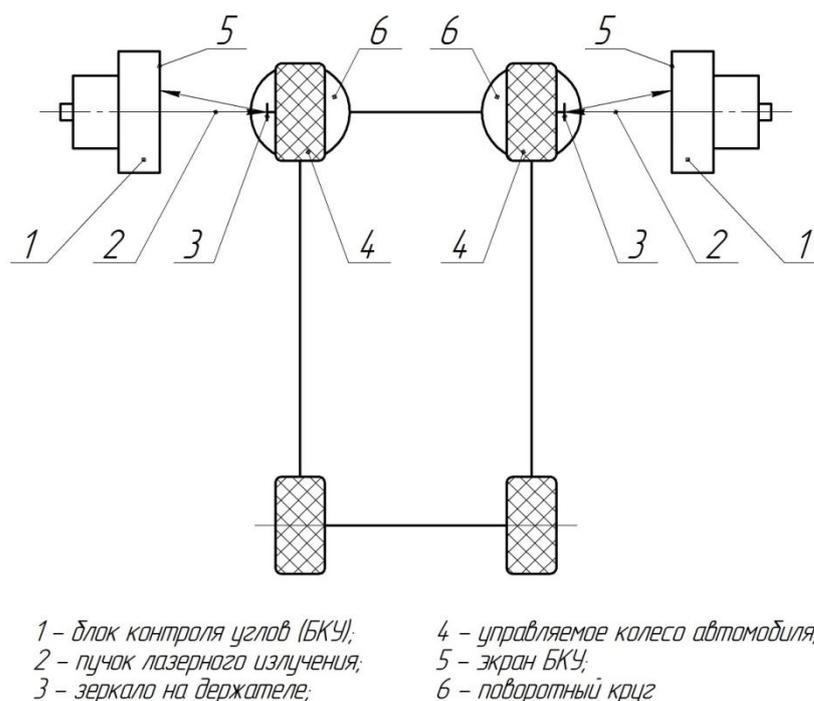


Рисунок 2.13 – Схема измерения углов установки колес на лазерном стенде

Принцип действия лазерного стенда (рисунок 2.13) основан на формировании пучков лазерного излучения с помощью оптической системы БКУ (рисунок 2.14), которые выходят через центры шкал БКУ и отражаются от закрепленных на колесах зеркал, и визуальной регистрации положения пятна каждого отраженного пучка на координатной сетке БКУ (рисунок 2.15) /10/.

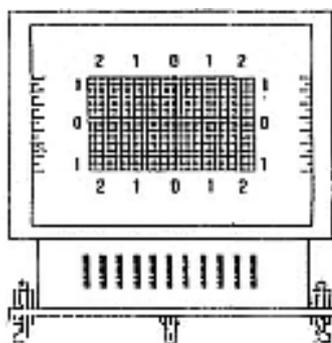


Рисунок 2.14 – Общий вид БКУ

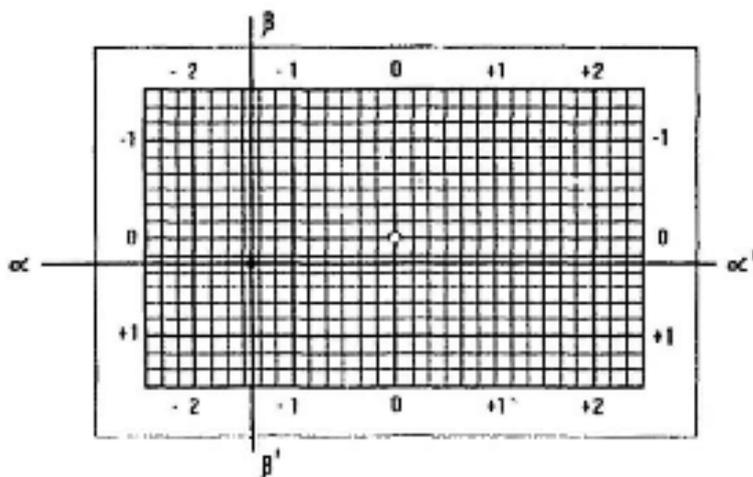


Рисунок 2.15 – Измерение углов развала и схождения колес

При измерении углов схождения колес значение угла определяется по вертикальной проекции пятна пучка лазерного излучения на шкале БКУ (рисунок 2.15). При измерении углов развала колес значение угла определяется по горизонтальной проекции пятна пучка лазерного излучения на шкале БКУ (рисунок 2.15) /10/.

### 2.10.3 Компьютерные стенды для проверки и регулировки углов установки колес с кордовой связью

Рабочая схема компьютерного стенда «развал-схождения» с кордовой связью между измерительными головками показана на рисунке 2.16.

Принцип действия компьютерного стенда с кордовой связью между измерительными головками основан на измерении углов установки колес с помощью магниторезистивных датчиков (рисунок 2.18) поворота, установленных в измерительных головках (рисунок 2.17), связанных между собой резиновыми кордами. Данные с датчиков передаются на стойку с ПК через кабеля (рисунок 2.16), где программное обеспечение стенда обрабатывает полученные данные и выводит их на монитор в наглядном графическом виде.

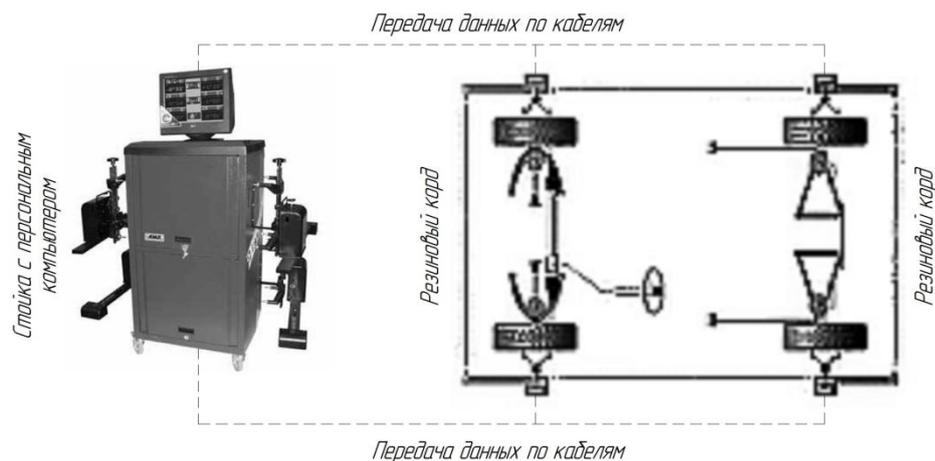


Рисунок 2.16 – Рабочая схема компьютерного стенда «развал-схождения» с кордовой связью между измерительными головками



Рисунок 2.17 – Измерительные головки с кордовой связью

В основе принципа действия магниторезистивных датчиков лежит анизотропный магниторезистивный эффект (АМР), который заключается в способности длинной пермаллоевой (NiFe) пленки изменять свое сопротивление в зависимости от взаимной ориентации протекающего через нее тока и направления ее вектора намагниченности (рисунок 2.18).

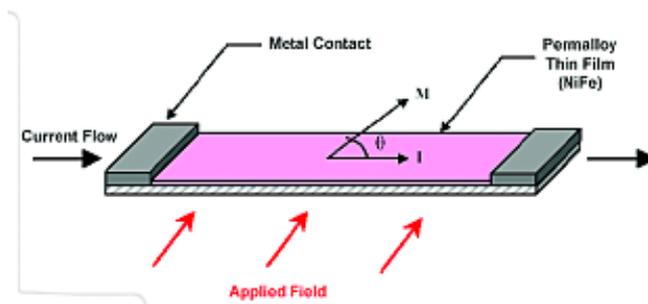


Рисунок 2.18 – Принцип действия магниторезистивного датчика

#### 2.10.4 Компьютерные стенды для проверки и регулировки углов установки колес с ИК-связью между измерительными головками

Рабочая схема компьютерного стенда «развал-схождения» с ИК-связью между измерительными головками показана на рисунке 2.19.

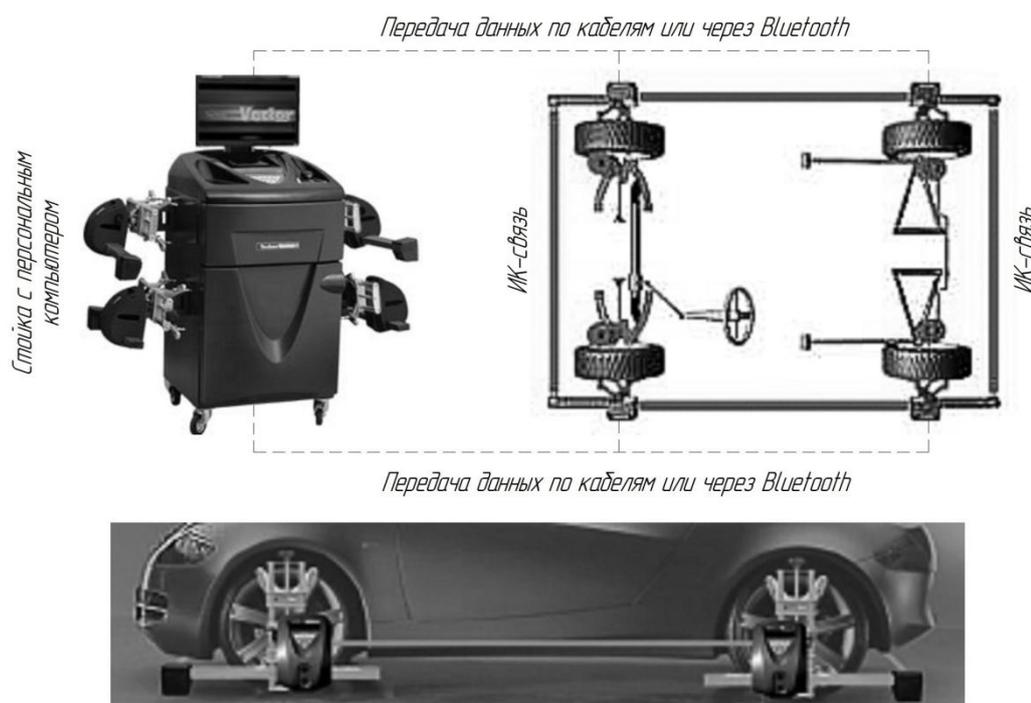


Рисунок 2.19 – Рабочая схема компьютерного стенда «развал-схождения» с ИК-связью между измерительными головками

Принцип действия компьютерного стенда с инфракрасной связью между измерительными головками основан на том, что ИК-датчики измерительных головок (рисунок 2.20), установленных на колеса

автомобиля, с помощью электронных сенсоров и ИК-лучей измеряют углы установки колес и передают эти данные через кабели или связь "Bluetooth" на стойку с ПК (рисунок 2.19), где программное обеспечение стенда обрабатывает полученные данные и выводит их на монитор в наглядном графическом виде.



Рисунок 2.20 – Измерительные головки с ИК-связью

#### 2.10.5 Компьютерный стенд для проверки и регулировки углов установки колес с технологией 3D

Общий вид 3D стенда показан на рисунке 2.21. Рабочая схема компьютерного стенда «развал-схождения» с технологией 3D показана на рисунке 2.22.

Стенд состоит из:

- стойки, на которую устанавливается перекладина со специальными цифровыми видеокамерами (рисунок 2.23);
- захватов (рисунок 2.24) для установки на колесные диски светоотражающих мишеней (рисунок 3.25), на которые нанесен градиентный рисунок, благодаря которому камеры получают информацию об углах установки колес;
- стойка с установленным на ней ПК и монитором.



Рисунок 2.21 – Общий вид компьютерного стенда с технологией 3D  
«Техно Вектор 7»

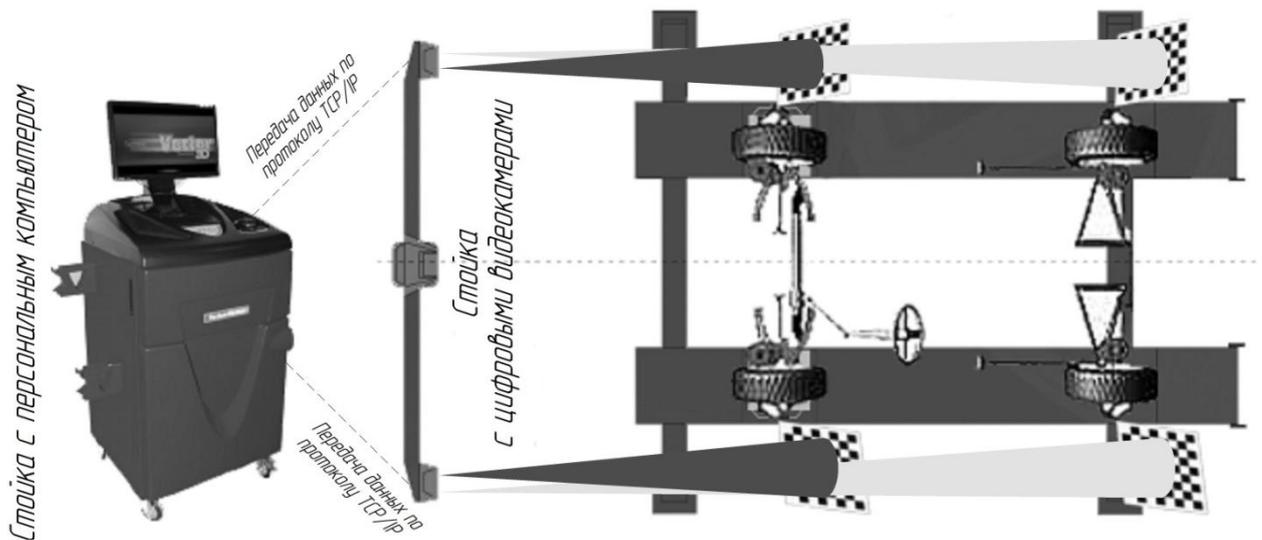


Рисунок 2.22 – Рабочая схема компьютерного стенда «развал-схождения»  
с технологией 3D

Принцип действия компьютерного стенда с технологией 3D (рисунок 2.21) основан на обработке изображений, полученных со светоотражающих мишеней (рисунок 2.25) с градиентным рисунком,

которые устанавливаются на колеса автомобиля и фиксируются специальными цифровыми видеокамерами (рисунок 2.23), а результаты измерений передаются по протоколу TCP/IP на стойку с ПК (рисунок 2.22), где программное обеспечение стенда обрабатывает полученные данные и выводит их на монитор в наглядном графическом виде.



Рисунок 2.23 – Цифровые видеокамеры стенда «развал-схождения» с технологией 3D



Рисунок 2.24 – Захват для колесных дисков



Рисунок 2.25 – Светоотражающие мишени

Подобная методика измерений основана на свойствах предметов в перспективе и ракурсе.

## 2.10.6 Компьютерный автоматический стенд для проверки и регулировки углов установки колес

Автоматический стенд «развал-схождения» производится компанией «Nussbaum». Рабочая схема автоматического стенда «развал-схождения» «Nussbaum» показана на рисунке 2.26.

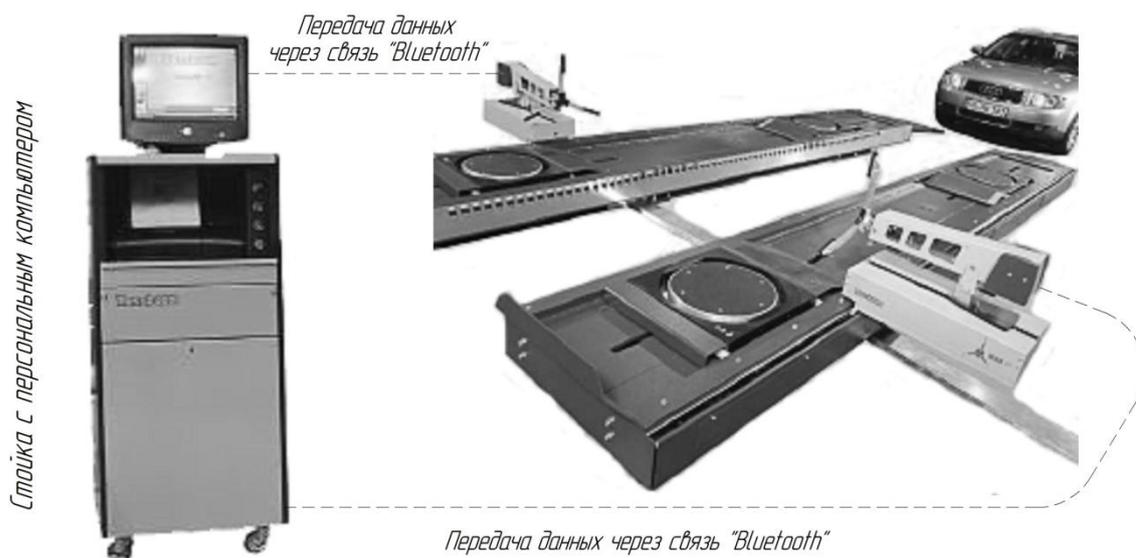


Рисунок 2.26 – Рабочая схема автоматического стенда «развал-схождения» «Nussbaum»

Принцип действия автоматического стенда «развал-схождения» основан на измерении углов установки колес с помощью роботизированных измерительных модулей (рисунок 2.27), в которых установлены по 14 сенсорных датчика и инфракрасный детектор массы, определяющий центр колеса.

Данные с датчиков передаются на стойку с ПК через связь "Bluetooth" (рисунок 2.26), где программное обеспечение стенда обрабатывает полученные данные и выводит их на монитор в наглядном графическом виде.

Компенсация биения обода колеса и измерения углов колес производятся в автоматическом режиме благодаря роботизированным

модулям со специальными захватами. Оператор только запускает режим компенсации и измерения с ПК.



Рисунок 2.27 – Роботизированный измерительный модуль

#### 2.10.7 Компьютерный бесконтактный стенд для проверки и регулировки углов установки колес

Бесконтактный стенд «развал-схождения» производится компанией «Nussbaum». Рабочая схема бесконтактного стенда «развал-схождения» «Nussbaum» показана на рисунке 2.28.

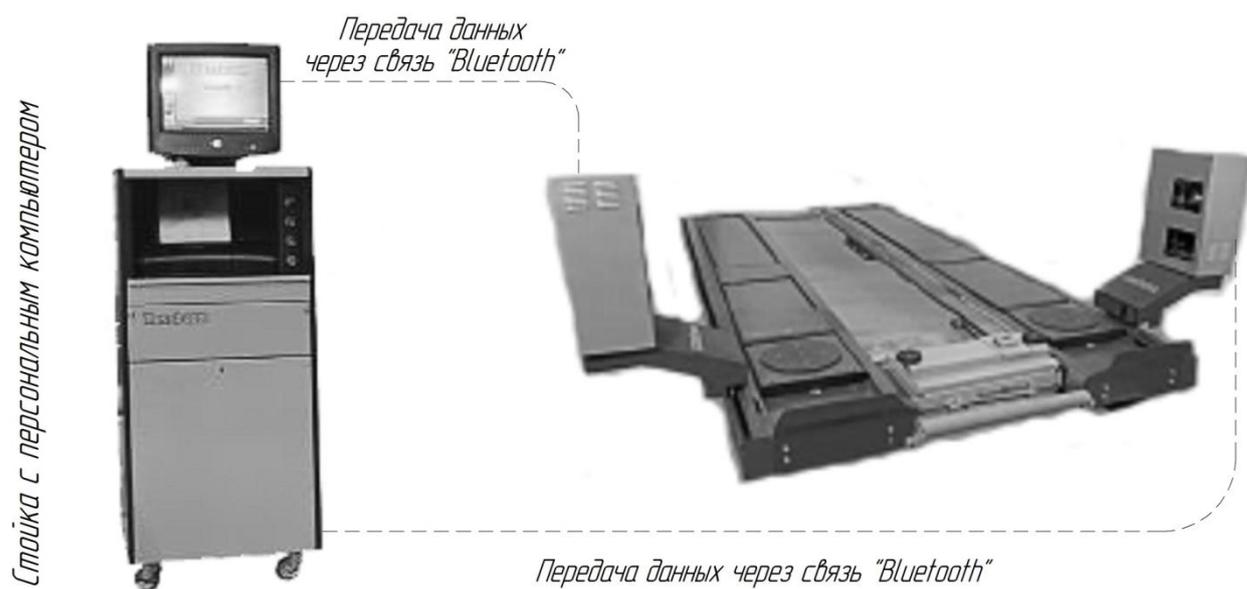


Рисунок 2.28 – Рабочая схема бесконтактного стенда «развал-схождения»  
«Nussbaum»

Принцип действия бесконтактного стенда «развал-схождения» (рисунок 2.28) основан на 3-х мерном обмере любых объектов, в данном случае колес, с помощью измерительных зондов, которые работают следующим образом (рисунок 2.29).

На колесо с помощью проектора проецируются линии света, каждая точка которых образует точку изображения в камере. В зависимости от положения колеса точки с ракурса камеры варьируются, посредством чего добывается 3-х мерная информация обо всех точках этих линий.

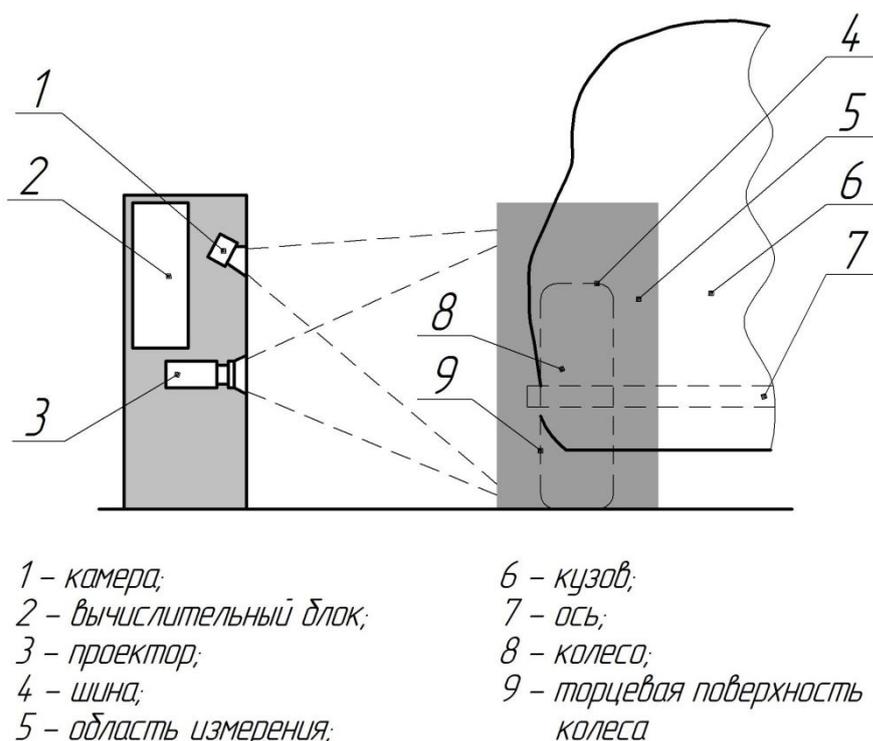


Рисунок 2.29 – Схема измерительного зонда

Для получения полной информации о величине углов установки колес линии света проецируются в различных цветах с различными электронными кодировками, и оценка производится по каждой отдельной линии.

Вычислительный блок (ВБ) обрабатывает всю картину и рассчитывает 3-х мерные значения для каждой точки линии. Все эти точки вместе создают массив точек вдоль поверхности колеса и позволяют определить углы установки колес.

#### 2.10.8 Достоинства и недостатки различных типов стендов «развал-схождения»

Достоинством лазерных и оптических стендов можно выделить относительно низкую стоимость оборудования, которое очень быстро себя окупает. Недостатком является очень низкая скорость выполнения работ по регулировке «развал-схождения», около 40 минут при большом опыте развальщика.

На оптическом стенде регулируется только передняя ось автомобиля, поскольку информацию по обеим осям одновременно он выдать не может – это его главный минус.

На лазерном стенде возможно одновременное регулирование передней и задней оси автомобиля и он намного точнее, чем оптический стенд. Но по статистике около 20...30% иномарок, выпущенных после 2002 года, переделывают «сход-развал» после лазерных стендов на компьютерных.

Достоинствами кордовых стендов является высокая помехоустойчивость и относительно низкую стоимость по сравнению с другими компьютерными стендами. Недостатки: относительно долгий процесс измерения и отсутствие функции «компенсация биения методом прокатки», что увеличивает время регулировки. Также резиновые корды и провода могут мешаться под ногами.

К достоинствам можно отнести отсутствие кабелей и проводов, более высокую, чем у кордовых стендов, скорость работы; присутствие у некоторых стендов опции «компенсация биения методом прокатки». В недостатках можно отметить низкую помехоустойчивость по сравнению с

кордовыми стендами. Связь может быть нарушена из-за попадания солнечных лучей или наличия рядом каких-либо электроприборов.

Достоинства 3D стенда:

- Не требуется ни аккумуляторов, ни проводов.
- Не имеют значения неровности пола или параллельность платформ подъемника относительно друг друга и пола. Они быстрые, точные, не требуют калибровки. Измеряют не только углы установки колес, но и дают полную информацию о геометрии кузова и подвески. Не нужно вывешивать колеса для компенсации биения дисков, достаточно прокатить автомобиль немного назад, а потом немного вперед.

Недостатки:

- Работают на ограниченном диапазоне высот подъемника, то есть существует минимальная и максимальная высота подъема. При выходе из этого диапазона мишени выпадают из поля зрения камер, и регулировка невозможна.
- 3D-стендам требуется жесткое крепление и около 2-х метров свободного пространства перед подъемником.

К основному недостатку автоматического и бесконтактного стендов «развал-схождения» относится их стоимость – 3...4 млн. рублей.

Сравнительные характеристики стендов приведены в таблице 2.4.

В результате анализа существующих типов стендов для проверки и регулировки углов установки колес принято решение о внедрении в технологический процесс компьютерного стенда «Техно Вектор 7» с технологией 3D, так как проверка и регулировка на данном стенде производятся точнее и быстрее, чем на оптическом, лазерном и компьютерных стендах с кордовой и инфракрасной связью, а стоимость гораздо ниже, чем у превосходящих его по техническим характеристикам компьютерного стенда «Hunter» с 3D технологией и автоматического и бесконтактного стендов «Nussbaum».

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Проверка и регулировка углов установки колес производится на соответствующем посту зоны диагностирования легковых автомобилей с помощью компьютерного стенда «развал-схождения» «Техно Вектор 7» с технологией 3D.

#### 3.1 Технология проверки углов установки колес

Автомобиль устанавливается на платформенный подъемник, наезжая передними колесами на поворотные платформы, и поднимается на измерительную высоту, которая может составлять 380...760 мм.

Затем проверяется давление во всех колесах. В базе данных стенда содержится информация о рекомендованном изготовителем давлении шин. Если есть отклонение от нормативов, которые указаны, то давление шин доводится до нормы.

Установить на колеса захваты с мишенями. На обратной стороне мишеней расположены метки (рисунок 3.1), указывающие принадлежность к колесам: FR - переднее правое, RR - заднее правое, FL - переднее левое, RL - заднее левое. Захват настраивается по диаметру диска, устанавливается вертикально и фиксируется на диске с помощью крепежного винта (рисунок 3.2). Винт должен быть затянут плотно, но не чрезмерно.

При включении ПК автоматически запускается программное обеспечение (ПО) стенда «Техно Вектор 7». В появившемся меню необходимо ввести данные по клиенту. В базе данных найти проверяемый автомобиль в последовательности «Модель-Год-Тип подвески».



Рисунок 3.1 – Метка на светоотражающей мишени



Рисунок 3.2 – Установка зажима со светоотражающей мишенью на диск колеса

Нажать на клавишу «Установка мишеней». В этом режиме производится первоначальная установка мишеней под определенным углом к камерам. Если мишень не видна, то на мониторе ПК появится окно диагностики (рисунок 3.3). Стрелки показывают, в каком направлении (по часовой или против часовой стрелки) следует повернуть мишень. Когда все

мишени будут настроены, нажать клавишу «Далее», чтобы войти в режим «Компенсация прокаткой».

Произвести компенсацию биения дисков колес прокаткой. Прокатить автомобиль назад примерно на 1/4 оборота колес и, когда на мониторе появится знак «Stop» (рисунок 3.4), остановить его. Дождаться, пока ПО стенда автоматически перейдет в следующий режим (рисунок 3.5), и прокатить автомобиль вперед. Остановить его при появлении знака «Stop». Нажать клавишу «Далее», чтобы войти в режим «Измерение».



Рисунок 3.3 – Режим «Установка мишеней»

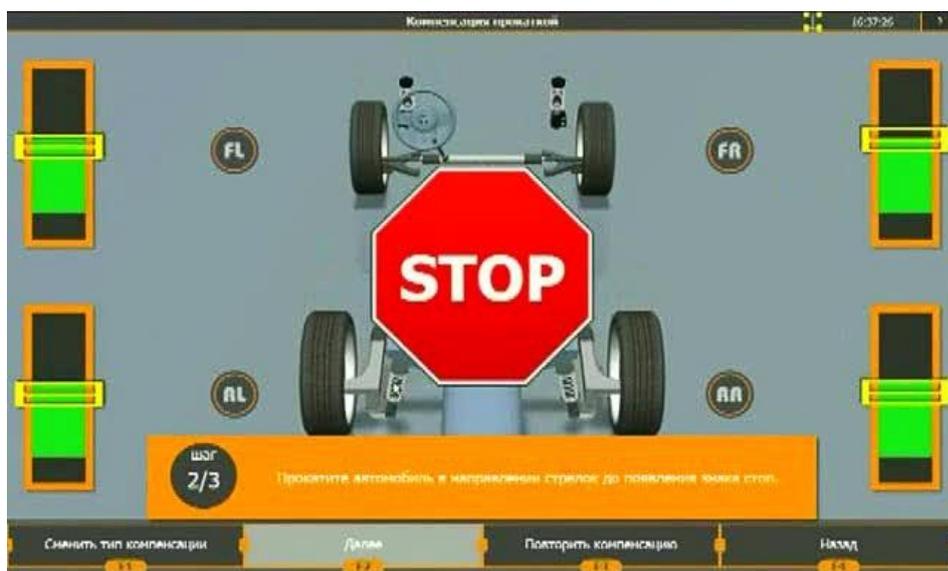


Рисунок 3.4 – Режим «Компенсация прокаткой».

Остановка после прокатки назад



Рисунок 3.5 – Режим «Компенсация прокаткой». Прокатка вперед

### 3.2 Измерение и регулировка углов установки колес

Перед измерением углов установки колес необходимо снять фиксаторы с поворотных платформ (рисунок 3.6) и заблокировать тормозную систему автомобиля с помощью фиксатора, устанавливаемого на педаль тормоза (рисунок 3.7).



Рисунок 3.6 – Снятие фиксаторов с поворотных платформ



Рисунок 3.7 – Установка фиксатора на педаль тормоза

Произвести центровку передних колес поворотом рулевого колеса устанавливая центральное положение колес до появления на экране знака «Stop» (рисунок 3.8). Затем нажать клавишу «Далее», чтобы войти в режим «Измерения углов наклона шкворня».



Рисунок 3.8 – Центровка передних колес

Измерение углов установки колес производится следующим образом.

- Повернуть рулевое колесо влево (рисунок 3.9) примерно на  $10^\circ$  до появления на экране знака «Stop».



Рисунок 3.9 – Режим «Измерение». Индикация поворота рулевого колеса влево

- Повернуть рулевое колесо вправо до попадания курсора в зеленую зону (рисунок 3.10). После появления знака «Stop» (рисунок 3.11) ПО

автоматически произведет расчет всех углов установки колес и перейдет в режим окончательной центровки колес.

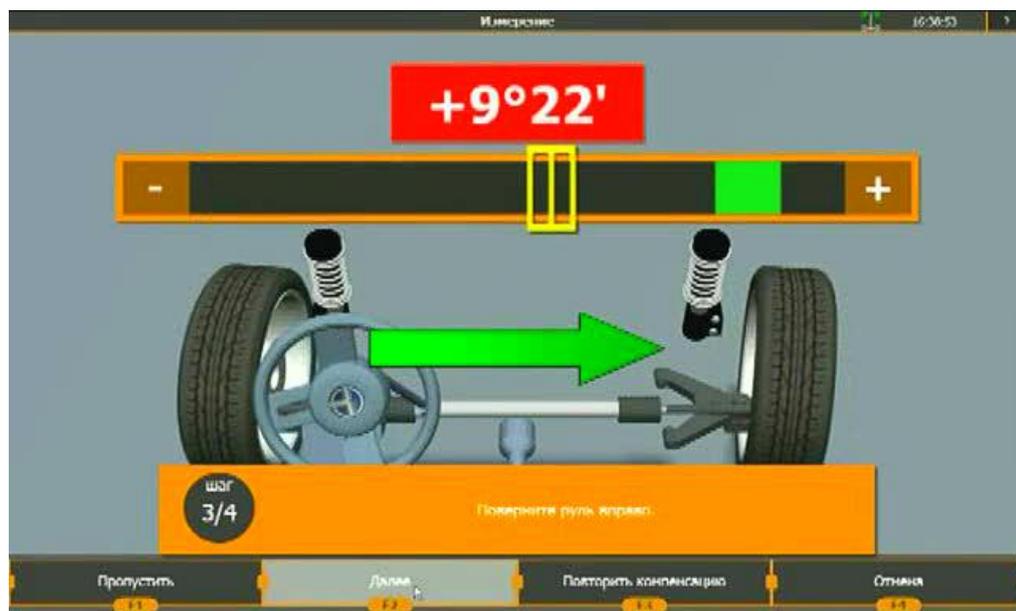


Рисунок 3.10 – Режим «Измерение». Индикация поворота рулевого колеса вправо

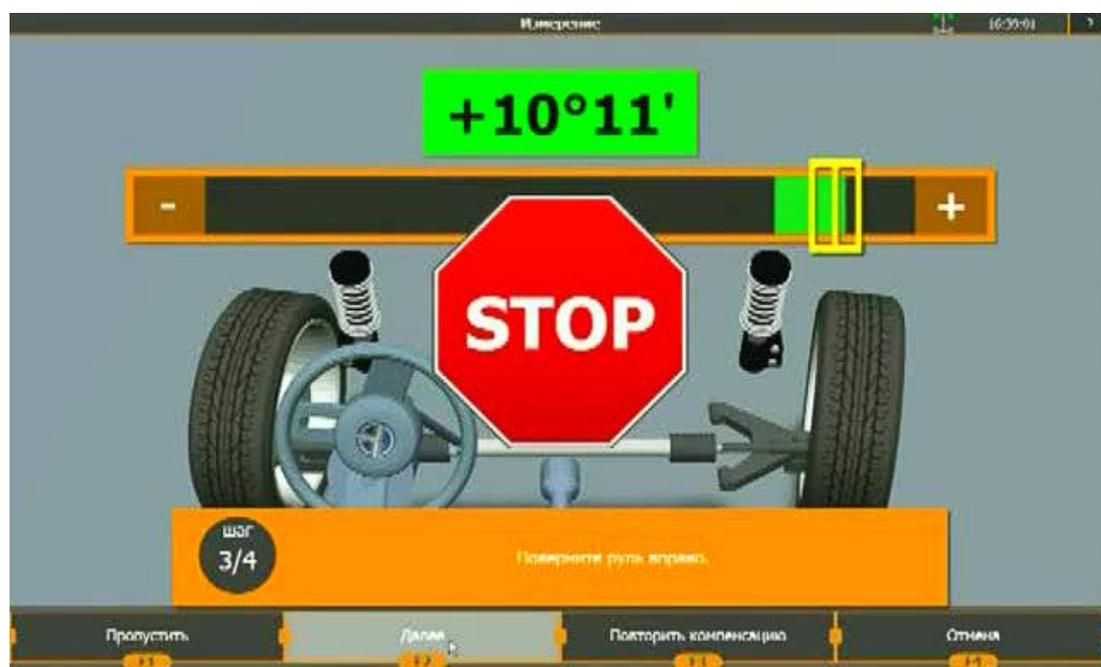


Рисунок 3.11 – Остановка режима «Измерение»

- Вернуть колеса в центральное положение. При появлении на экране знака «Stop» результаты измерений сохранятся в базе данных как результаты до регулировки.

После измерения необходимо зафиксировать рулевое колесо в центральном положении с помощью фиксатора (рисунок 3.12) и поднять автомобиль на регулировочную высоту и отрегулировать углы установки колес. Во время регулировки можно в реальном времени контролировать значения углов установки колес благодаря режиму «Регулировка» (рисунок 3.13).



Рисунок 3.12 – Фиксирование рулевого колеса

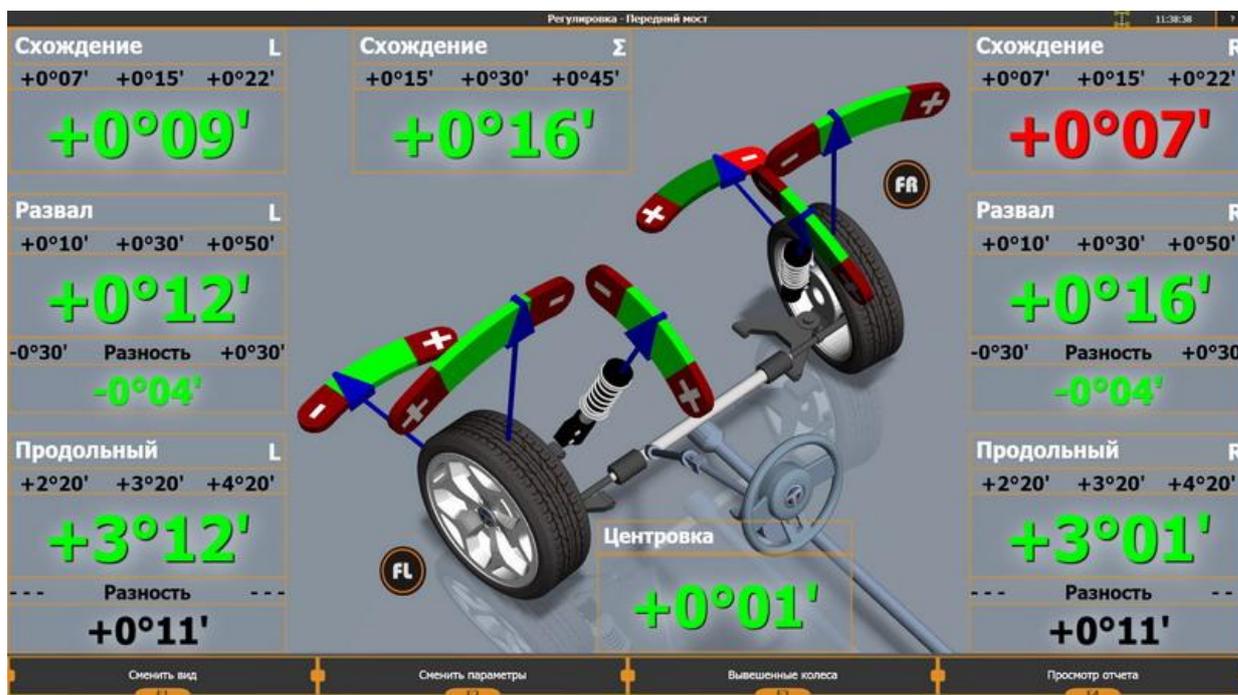


Рисунок 3.13 – Режим «Регулировка». Индикация значений углов

После регулировки опустить автомобиль на измерительную высоту и повторно измерить углы установки колес. Результаты измерений сохранятся в базе данных как результаты после регулировки.

После этого распечатать отчет с результатами измерений углов установки колес до и после регулировки и выдать автомобиль клиенту.

## 4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

### 4.1 Расчет капитальных вложений

$$KB = C_{об} + C_{дост}, \quad (4.1)$$

где  $C_{об}$  – стоимость приобретаемого технологического оборудования, руб;

$C_{дост}$  – стоимость доставки, руб

$$KB = 1714000 + 286000 = 2000000 \text{ руб}$$

Таблица 4.1 – Технологическое оборудование, приобретаемое в связи с организацией зоны диагностирования в транспортном цехе

Наименование оборудования, модель	Кол-во	Краткая характеристика	Общая стоимость, руб
1	2	3	4
1 Стенд для регулировки углов установки колес с технологией 3D, Техно Вектор 7	1	Стационарный. Диаметр колес 14"...24". Мощность 0,35 кВт	435000
2 Верстак слесарный, ОРГ-148-01-60А	4	Стационарный, на одно рабочее место	40000
3 Тележка инструментальная, 02.006У	2	Передвижная	20000
4 Подъемник для легковых автомобилей с траверсой под «сход-развал», F4D-4	1	Стационарный. Четырёхстоечный. Платформенный. Электрогидравлический. Грузоподъемность 4 т. Высота подъема 1962 мм. Мощность 2,2 кВт	162000
5 Резервуар для подкачки шин и контроля давления в них, 1590 (Италия)	1	Переносной. Объем 14 л	10000
6 Шкаф для хранения инструментов и приборов	2	Стационарный, собственного изготовления	8000
7 Ноутбук, Asus K42JC	1	Процессор Intel Dual Core. 2-х ядерный. Частота ядра 2000 МГц. Жесткий диск 320 Гб. Максимальное разрешение экрана 1366×768. Мощность 0,15 кВт	25000
8 Сканер системный мультимарочный, Launch X431 Diagon	1	Переносной. Большая база данных по импортным и отечественным автомобилям	62000
9 Газоанализатор, Автотест 01.02М	1	Переносной. Мощность 0,02 кВт	23500
10 Прибор для регулировки света фар, ИПФ-01	1	Передвижной. Сила света фар и фонарей 0...50000 Кд. Направление светового пучка 0..140 мин	39500
11 Стенд тормозной роликовый, MBT-2100	1	Напольный. Мощность 8 кВт. Максимальная измеряемая тормозная сила 6...8 кН. Максимальная нагрузка на тестируемую ось 3 т. Скорость вращения роликов 3...5 км/ч	498000
12 Тестер подвески, MSD-3000Euro	1	Напольный. Частота вибрации платформ 2...10 Гц. Допустимая нагрузка на ось 2,2 т. Мощность 2,2 кВт	302500
13 Домкрат подкатной, RFJ-ЗТР	2	Передвижной. Гидравлический. Грузоподъемность 3 т. Высота подъема 489 мм	13500
14 Система вентиляции и установка для вытяжки отработавших газов	1	-	75000
Итого	-	-	1714000

## 4.2 Расчет текущих затрат зоны диагностирования легковых автомобилей

Таблица 4.2 – Исходные данные для расчета текущих затрат зоны диагностирования легковых автомобилей

Показатель	Значение показателя
Общая годовая трудоемкость ремонтных работ сторонним организациям, чел·ч	2040
Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб	50
Поясной коэффициент	1,15
Расход силовой энергии в год, кВт·ч/чел	3000
Норма расхода электроэнергии, Вт/(м <sup>2</sup> ·ч)	20
Цена электроэнергии, руб/кВт	2,6
Продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч	2100
Площадь зоны диагностирования, м <sup>2</sup>	200
Норматив расхода бытовой воды, л/чел	25
Количество работников, чел	2
Цена воды для бытовых нужд, руб/м <sup>3</sup>	30
Количество дней работы зоны диагностирования	255
Норматив расхода тепла за год, Гкал/м <sup>3</sup>	0,1
Объем отапливаемого помещения, м <sup>3</sup>	1400
Цена отопления помещения, руб/Гкал	970
Стоимость оборудования, руб	1714000

### Затраты на силовую электроэнергию

$$C_{сэ} = P_{сэ} \cdot Ц_э \cdot N_{рр}, \quad (4.2)$$

где  $P_{сэ}$  – расход силовой энергии, кВт·ч/чел /13/;

$Ц_э$  – цена электроэнергии, руб/кВт·ч;

$N_{рр}$  – число ремонтных рабочих, чел

$$C_{сэ} = 3000 \cdot 2,6 \cdot 2 = 15600 \text{ руб}$$

### Затраты на осветительную энергию

$$C_{оэ} = \frac{N_{оэ} \cdot Q \cdot S \cdot Ц_э}{1000}, \quad (4.3)$$

где  $N_{оэ}$  – норма расхода электроэнергии, Вт/м<sup>2</sup> /13/;

$Q$  – продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч /13/;

$S$  – площадь зоны диагностирования, м<sup>2</sup>

$$C_{оэ} = \frac{20 \cdot 2100 \cdot 200 \cdot 2,6}{1000} = 21840 \text{ руб}$$

### Затраты на воду для бытовых нужд

$$C_{\text{бв}} = \frac{N_{\text{бв}} \cdot N_{\text{рр}} \cdot C_{\text{бв}} \cdot D_{\text{рг}}}{1000}, \quad (4.4)$$

где  $N_{\text{бв}}$  – норматив расхода бытовой воды, л/чел /13/;

$C_{\text{бв}}$  – цена воды для бытовых нужд, руб/м<sup>3</sup>

$$C_{\text{бв}} = \frac{25 \cdot 2 \cdot 30 \cdot 255}{1000} = 383 \text{ руб}$$

**Затраты на отопление**

$$C_{\text{от}} = q_{\text{норм}} \cdot V \cdot C_{\text{от}}, \quad (4.5)$$

где  $q_{\text{норм}}$  – норматив расхода тепла, Гкал/м<sup>3</sup> /13/;

$V$  – объем отапливаемого помещения, м<sup>3</sup>;

$C_{\text{от}}$  – цена за 1 Гкал тепла, руб/Гкал

$$C_{\text{от}} = 0,1 \cdot 1400 \cdot 970 = 135800 \text{ руб}$$

**Сумма затрат на содержание зоны диагностирования**

$$C_{\text{содерж}} = C_{\text{сз}} + C_{\text{оэ}} + C_{\text{бв}} + C_{\text{от}} \quad (4.6)$$

$$C_{\text{содерж}} = 15600 + 21840 + 383 + 135800 = 173623 \text{ руб}$$

**Фонд оплаты труда ремонтных рабочих**

$$\text{ФОТ}_{\text{рр}} = \text{ЗП}_{\text{осн}} + \text{ЗП}_{\text{доп}}, \quad (4.7)$$

где  $\text{ЗП}_{\text{осн}}$  – основная заработная плата ремонтных рабочих, руб;

$\text{ЗП}_{\text{доп}}$  – дополнительная заработная плата ремонтных рабочих, руб

$$\text{ЗП}_{\text{осн}} = \text{ЗП}_{\text{тар}} + \Pi + \text{ЗП}_{\text{н}}, \quad (4.8)$$

где  $\text{ЗП}_{\text{н}}$  – надбавки и доплаты ремонтным рабочим, руб

$$\text{ЗП}_{\text{тар}} = 50 \cdot 2040 \cdot 1,15 = 128685 \text{ руб}$$

$$\Pi = \frac{\text{ЗП}_{\text{тар}} \cdot B_{\text{п}}}{100}, \quad (4.9)$$

где  $B_{\text{п}}$  – процент премии ремонтным рабочим, % /13/

$$\text{ЗП}_{\text{п}} = \frac{128685 \cdot 20}{100} = 25737 \text{ руб}$$

$$\text{ЗП}_{\text{н}} = \frac{\text{ЗП}_{\text{тар}} \cdot B_{\text{н}}}{100}, \quad (4.10)$$

где  $V_n$  – процент доплат, % /13/

$$ЗП_n = \frac{128685 \cdot 12}{100} = 15442 \text{ руб}$$

$$ЗП_{осн} = 128685 + 25737 + 15442 = 169864 \text{ руб}$$

$$ЗП_{доп} = \frac{ЗП_{осн} \cdot n_{доп}}{100}, \quad (4.11)$$

где  $n_{доп}$  – процент дополнительной заработной платы ремонтных рабочих, % /13/

$$ФЗП_{доп} = \frac{169864 \cdot 6}{100} = 10192 \text{ руб}$$

$$ФОТ_{pp} = 169864 + 10192 = 180056 \text{ руб}$$

Отчисления на социальные нужды

$$ОСН = ФОТ_{pp} \cdot 0,351 \quad (4.12)$$

$$ОСН = 180056 \cdot 0,351 = 63200 \text{ руб}$$

Амортизация технологического оборудования

$$АО_{об} = \frac{C_{б} \cdot H_{об}}{100}, \quad (4.13)$$

где  $C_{б}$  – балансовая стоимость технологического оборудования, руб;  
 $H_{зд}$  – норма амортизационных отчислений по технологическому оборудованию, % /13/

$$АО_{об} = \frac{1714000 \cdot 12}{100} = 205680 \text{ руб}$$

Затраты на запасные части, материалы и инструмент

$$З_m = 0,2 \cdot T \cdot Ц_{нч}, \quad (4.14)$$

где  $Ц_{нч}$  – стоимость нормо-часа работы, руб/чел·ч

$$З_m = 0,2 \cdot 2238 \cdot 1000 = 447600 \text{ руб}$$

Накладные расходы

$$P_n = 0,12 \cdot (C_{содерж} + ФОТ + ОСН + АО + З_m) \quad (4.15)$$

$$P_n = 0,12 \cdot (173623 + 180056 + 63200 + 205680 + 447600) = 128419 \text{ руб}$$

Результаты расчета текущих затрат приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Текущие затраты зоны диагностирования легковых автомобилей

Статья затрат	Сумма затрат, руб	Структура, %
1 Затраты на содержание	173623	14,5
2 Фонд оплаты труда ремонтных рабочих	180056	15,0
3 Отчисления на социальные нужды	63200	5,3
3 Амортизационные отчисления	205680	17,2
4 Запасные части, материалы и инструмент	447600	37,3
5 Накладные расходы	128419	10,7
Итого	1198578	100

4.3 Расчет дохода зоны диагностирования легковых автомобилей от услуг сторонним организациям и физическим лицам

$$Д = Ц_{нч} \cdot Т \quad (4.16)$$

$$Д = 1000 \cdot 2040 = 2040000 \text{ руб}$$

#### 4.4 Расчет налогов

Вменённый доход

$$ВД = БД \cdot N_1 \cdot 12 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (4.17)$$

где БД – базовая доходность для оказания услуг по ремонту, ТО и мойке автотранспортных средств в месяц на одного работника, руб;

$N_1$  – физический показатель, характеризующий данный вид деятельности в каждом месяце налогового периода, чел;

$K_1, K_2, K_3$  – корректирующие коэффициенты базовой доходности

$$ВД = 12000 \cdot 2 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,372 = 395136 \text{ руб}$$

Единый налог на вменённый доход

$$ЕН = 0,15 \cdot ВД \quad (4.18)$$

$$ЕН = 0,15 \cdot 395136 = 59270,4 \text{ руб}$$

#### 4.5 Расчет чистой прибыли

$$\text{ЧП} = \text{Д} - \text{З}_{\text{текущ}} - \text{ЕН}, \quad (4.19)$$

где  $\text{З}_{\text{текущ}}$  – текущие затраты зоны диагностирования, руб

$$\text{ЧП} = 2040000 - 1198578 - 52270 = 789152 \text{ руб}$$

Таблица 4.4 – Техничко-экономические показатели проектируемой зоны диагностирования легковых автомобилей

Показатель	Значение показателя
Годовая производственная программа зона диагностирования для сторонних организаций, чел·ч	2040
Текущие затраты, руб, в том числе:	1198578
- затраты на содержание зоны диагностирования	173623
- фонд заработной платы ремонтных рабочих	180056
- отчисления на социальные нужды	63200
- амортизация оборудования	205680
- затраты на запасные части, материалы и инструмент	447600
- накладные расходы	128419
Доход, руб	2040000
Единый налог на вмененный доход, руб	52270
Чистая прибыль от услуг по диагностике автомобилей, руб	789152
Безубыточный объем реализации услуг, чел·ч	772

4.6 Оценка влияния организации зоны диагностирования на текущие затраты

Результаты влияния организации зоны диагностирования на текущие затраты транспортного цеха приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Результаты влияния проектных решений на затраты предприятия

Статья затрат	Величина затрат, руб		Абсолютное отклонение
	до мероприятия	после мероприятия	
1 ФОТ	27680479	27860535	180056
2 Отчисления на социальные нужды	9715848	9779048	63200
3 Топливо	7352146	7352146	0
4 Смазочные и эксплуатационные материалы	996391	996391	0
5 Запасные части, материалы и инструмент	1059840	1507440	447600
6 Восстановление износа и ремонт шин	484363	484363	0
7 Амортизация подвижного состава	3603600	3603600	0
8 Накладные расходы	6107120	6614842	507722
Итого	56999787	58198365	1198578

#### 4.7 Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{\text{ок}} = \frac{КВ}{Z_{\text{до}} - Z_{\text{после}} + Д}, \quad (4.20)$$

где  $Z_{\text{до}}, Z_{\text{после}}$  – текущие затраты до и после

организации зоны диагностирования, руб

$$T_{\text{ок}} = \frac{2000000}{56999787 - 58198365 + 2040000} = 2,4 \text{ года}$$

Вывод: Оценка экономических показателей до и после организации зоны диагностирования легковых автомобилей в транспортном цехе показывает экономическую целесообразность проведения данного мероприятия, так как безубыточный объем реализации услуг по диагностированию легковых автомобилей достаточно низок, а срок окупаемости капитальных вложений не превышает 2,5 лет при капитальных вложениях в 2 млн. рублей.

## 5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

### 5.1 Характеристика объекта исследования

Объектом исследования является станция технического осмотра легковых автомобилей. Данный объект имеет следующие характеристики:

Производственная площадь 230 м<sup>2</sup> (длина – 15,28 м, ширина – 15 м), высота – 2,78 м.

Стены здания изготовлены из кирпича, фундамент из массивного бетона.

### 5.2 Выявление и анализ вредных и опасных факторов

Производительность труда и самочувствие работника при выполнении ремонтных работ определяются условиями труда, которые характеризуются параметрами микроклимата в рабочем помещении, состоянием производственного освещения, уровнем шума и вибрации на рабочем месте, наличием в воздухе рабочей зоны пыли и токсичных примесей.

Отличительной особенностью сферы производства является то, что работающие здесь подвергаются воздействию техногенных опасностей. Они делятся на опасные и вредные факторы.

Опасный производственный фактор — это воздействие на человека, которое в определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

Вредный фактор — это такое воздействие на человека, которое в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.

На участке выявлены следующие вредные факторы: шум; вибрация; опасность поражения электрическим током; запыленность и загазованность

воздуха рабочей зоны; смазочные, промывочные и технологические средства; движущиеся машины, вращающиеся изделия и механизмы.

1) Шум — совокупность аperiodических звуков различной интенсивности и частоты. С физиологической точки зрения шумом называют любой нежелательный звук, оказывающий вредное воздействие на организм человека.

Нормированные параметры шума определены ГОСТ 12.1.003-83 и санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-86 «Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

2) Вибрация — это малые механические колебания, возникающие в упругих телах или телах, находящихся под воздействием переменного физического поля.

Длительное воздействие вибрации ведет к развитию профессиональной болезни. Вибрация вызывает: раздражение, деформацию ткани и клеток отдельных органов, смещение органов — от этих воздействий — снижается работоспособность, нарушается функция ЦНС, нарушаются функции опорно-двигательного аппарата, нарушение функций опорно-двигательного аппарата, нарушение функций органов. При частоте колебаний от 1 до 10 Гц предельные ускорения равны 10мм/с — являются неощутимыми; 40мм/с — слабоощутимыми; 400мм/с — сильноощутимыми и 1000мм/с — вредными; 4000мм/с — непереносимые.

3) Опасность поражения электрическим током.

Действие электрического тока на живую ткань носит разносторонний и своеобразный характер. Термическое действие тока проявляется ожогами отдельных участков тела, нагревом до высокой температуры органов, расположенных на пути тока, вызывая в них значительные функциональные расстройства. Электролитическое действие тока выражается в разложении органической жидкости, в том числе и крови. Механическое действие тока

приводит к расслоению, разрыву тканей организма. Биологическое действие тока проявляется раздражением и возбуждением живых тканей организма, а также нарушением биологических процессов.

4) Запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны.

Заезд автомобиля на участок технического осмотра и диагностирования сопровождается выделением выхлопных газов, в состав которых входят вредные для организма вещества. Вдыхание токсичных газов и пыли являются причиной развития фиброзных примесей в легких, раздражающего действия на дыхательные пути, общей интоксикацией организма. Загрязнение воздуха токсичными веществами (углеводород, окись углерода, окись азота и т. д.) приводит к расстройству нервной системы, мышечные судороги, нарушению структуры ферментов, влияют на кроветворные органы, взаимодействуют с гемоглобином.

5) Смазочные, промывочные и смазочно-охлаждающие технологические жидкости и средства, применяющиеся в двигателях и трансмиссиях.

В результате механического разбрызгивания и испарения компонентов СОЖ поступают в воздух, вызывая раздражения органов дыхания, легочной ткани, кожи рук, а также на другие системы организма. На технические жидкости, применяемые для очистки, смазки, охлаждения, узлов и агрегатов, необходимо иметь разрешение Министерства здравоохранения РФ. Состав СОЖ на водном растворе, их антимикробная защита и пастеризация должны содержаться и производиться в строгом соответствии с ГОСТ 12.3.025-85. Допускаемая концентрация вредных веществ для здоровья человека соответствует ГОСТ 12.0.004-79.

б) Движущиеся машины, вращающиеся изделия и механизмы — нормируются по ГОСТ 12.1.038-82.

### 5.3 Обеспечение требуемой освещенности на рабочем участке.

Освещение обеспечивающее нормальные зрительные условия работы, является важнейшим фактором в организации технического обслуживания.

Рабочие зоны освещаются в такой мере, чтобы рабочий имел возможность видеть процесс работы, не напрягая зрение и не приближаясь для этого к инструменту и обрабатываемому изделию, расположенным на расстоянии не ближе 0,5 м от глаза. Освещение не должно создавать теней или бликов, оказывающие слепящее воздействие. Проходы и проезды освещаются так, чтобы обеспечивалась достаточная видимость элементов здания и оборудования, движущегося транспорта. Недостаточное освещение проходов и проездов может быть причиной травмирования работника в результате удара о выступающие элементы конструкции здания или падения при задевании находящихся на полу предметов.

К качественным характеристикам относятся равномерность распределения светового потока, блеклость, контраст объекта с углом и т. д.

Освещение на СТОА применяется естественное и искусственное. Естественное освещение используется в дневное время суток.

Оно обеспечивает достаточную освещенность, равномерность, экономичность, благоприятно действует на зрение.

Естественное освещение помещений осуществляется через световые проемы. Для данного участка технического обслуживания и диагностики, выбрано комбинированное освещение, то есть естественное освещение осуществляется через окна и световые фонари. Естественное освещение определяется коэффициентом естественной освещенности (КЕО), определенным в СНиП23-05-95.

В производственных помещениях на проектируемом участке применяется общее освещение газоразрядными лампами. К достоинствам

газоразрядных ламп следует отнести:

- высокую светоотдачу;
- продолжительный срок службы (8 — 14 тыс. ч.);
- спектр излучения, близкий к солнечному.

Подвеска светильника жесткая, исключая раскачивание под действием воздушного потока.

Рассчитаем требуемое количество светильников.

Световой поток светильников определяется по формуле.

$$\Phi = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot z}{n \cdot \eta}, \quad (5.1)$$

где  $\Phi$  — световой поток каждой из ламп, лм;

$E$  — минимальная освещенность, лк;

$K$  — коэффициент запаса;

$S$  — площадь помещения, м<sup>2</sup>;

$z$  — коэффициент неравномерности освещения;

$n$  — число ламп в помещении;

$\eta$  — коэффициент использования светового потока.

$E = 500$  лк;  $K = 1,8$ ;  $S = 230$  м<sup>2</sup>;  $z = 1,2$ ;  $\eta = 48$ ;  $n = 1180$ .

$\Phi = 4,3$

5.4 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата. Вентиляция и кондиционирование.

Метеорологические условия рабочего места, или микроклимат, зависят от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий отопления, вентиляции. К параметрам микроклимата относятся: температура, скорость относительная влажность, атмосферное давление окружающего воздуха.

Оптимальные микроклиматические условия — это такое сочетание параметров микроклимата, которое при длительном и систематическом

воздействию на человека обеспечивает ощущение теплового комфорта и создает предпосылки для высокой работоспособности. Допустимые параметры микроклимата — это такие параметры, которые могут превышать оптимальные, но не оказывают отрицательного воздействия на человека.

Методы снижения неблагоприятного влияния микроклимата регламентируются «Санитарными правилами по организации технологических процессов и гигиеническими требованиями к производственному оборудованию» и осуществляются комплексом технологических, санитарно-технических, организационных и медико-профилактических мероприятий.

Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху в рабочей зоне — по ГОСТ 12.1.005-88. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений — САНПИН 2.2.4.548-96.

В теплый период (температура 23-25 °С, относительная влажность 50-55%, скорость движения воздуха — 0,4 м/с); в холодный период (температура 20-22 °С, относительная влажность — 50-55%, скорость движения воздуха — 0,3 м/с).

Недостаточная влажность воздуха может оказаться неблагоприятной для человека вследствие интенсивного испарения влаги со слизистых оболочек, их пересыхания и растрескивания, а затем и загрязнение болезнетворными микроорганизмами. Поэтому при длительном пребывании людей в закрытых помещениях рекомендуется ограничиваться влажностью в пределах от 30-70%.

Длительное воздействие высокой температуры особенно в сочетании с повышенной влажностью может привести к значительному накоплению теплоты в организме и развитию перегревания организма выше допустимого уровня — гипертермии — состоянию, при котором температура тела повышается до 38-39 °С. При гипертермии и, как следствие, тепловом ударе наблюдается головная боль, головокружение, рвота, обильное потовыделение,

общая слабость, сухость во рту, искажение цветового восприятия. Пульс и дыхание учащены, в крови увеличивается содержание азота и молочной кислоты. При этом наблюдается бледность, синюшность, зрачки расширены, возникают судороги, потеря сознания.

Производственные процессы выполняемые при пониженной температуре, большой подвижности и влажности воздуха могут быть причиной переохлаждения организма — гипотермии. В начальный период воздействия холода наблюдается уменьшение частоты дыхания, увеличение объема вдоха. В дальнейшем дыхание становится неритмичным, частота и объем вдоха увеличивается, изменяется углеводный обмен.

Параметры микроклимата оказывают существенное влияние и на производительность труда. Так, повышение температуры с 25 до 30 С<sup>0</sup> приводит к снижению работоспособности в среднем на 7-13%.

Вентиляция — это организованный и регулируемый теплообмен, обеспечивающий удаление из помещения загрязненного воздуха и подачу на его место свежего.

В помещении применена искусственная вентиляция.

При расчете искусственной вентиляции определяют необходимый воздухообмен, подбирают вентилятор и электродвигатель. Скорость поступающего в отделение воздуха не более 0,1 м/с. Воздух, поступающий в помещение в холодное время года, подогревается калорифером, установленной на магистрали приточной вентиляции до температуры 16-18 С<sup>0</sup>.

Естественный приток воздуха в отделение в холодное время года устраивают только при достаточном избытке тепла, способного нагревать приточный воздух, поступающий в рабочую зону до температуры 8-14 С<sup>0</sup>.

В теплое время года приток воздуха преимущественно естественный, а температура воздуха в помещении не превышать более чем на 5 С<sup>0</sup> наружной температуры воздуха в тени.

Помещение обогревается собственной котельной на дровах. При этом достигается равномерное распределение температуры по горизонтали и вертикали.

Двери и ворота оборудованы воздушными и воздушно-тепловыми завесами, которые защищают людей от охлаждения, проникающего в помещение холодного воздуха.

Разработка методов защиты от вредных и опасных факторов.

Каждый из вредных и опасных факторов, выявленных в разделе 2, отрицательно воздействует на здоровье и самочувствие человека. Поэтому разработаны средства защиты от этих вредных факторов.

Использованы средства индивидуальной защиты: оградительные, предохранительные и тормозные устройства, сигнализация об опасности, габариты безопасности, система профилактических испытаний и другое.

Методы защиты от вредных факторов.

#### 1. Защита от шума

Для снижения шума, возникающего на станции, предусмотрено: массивный бетонный фундамент, шумопоглощающие лаки, применение звукоизолирующих кожухов и акустических экранов на оборудовании, являющимися источниками повышенного уровня шума. Стенки кожухов изготовлены из листового проката и покрыты изнутри звукопоглощающим материалом. Пористые поглотители изготовлены из пенопласта с открытыми порами.

Уровень уличного шума незначителен. Это обеспечивается звукоизоляцией. Звукоизоляция – это уменьшение уровня шума с помощью защитного устройства, которое установлено между источником и приемником и имеет большую отражающую и поглощающую способность. В роли защитных устройств в нашем случае используются алюминиевые оконные блоки с пластиковым покрытием и с использованием двойного стеклопакета.

В качестве оперативного способа профилактики вредного воздействия шума на работающих использованы средства индивидуальной защиты, в частности противошумные наушники. Наушники снижают уровень звукового давления от 3 до 36дб.

## 2. Защита от вибрации

Для уменьшения вибрации применена виброизоляция: между источником и станком помещены упругие элементы — амортизаторы. В качестве индивидуальных средств защиты при работе на стендах, различных приборах, применяются гасящие вибрацию рукавицы по ГОСТ 12.4.002-74 «Средства индивидуальной защиты рук от вибрации» и специальная обувь по ГОСТ 12.4.029-74 «Обувь специальная виброзащитная».

Уровень вибрации в помещении не превышать норм установленных ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ «Вибрация. Общие требования безопасности».

## 3. Состояние производственной санитарии на участке. Средство защиты от тумана масел, СОЖ

Контроль за концентрацией вредных веществ осуществляется периодически, не реже одного раза в месяц. Не реже одного раза в неделю производится анализ СОТС на отсутствие микробов, вызывающих кожные заболевания. СОТС хранится и транспортируется в чистых стальных резервуарах, бочках, банках, в емкостях, изготавливаемых из белой жести, оцинкованного листа или пластмасс.

При обработке металла режущими инструментами интенсивно образуется масляный туман, который состоит в основном из капель размером менее 4 мкм. Концентрация масла в отсасываемом от зоны обработки воздухе обычно составляет 10-150 мг/м<sup>3</sup>. В масляных туманах содержатся также твердые частицы в составе капель или в свободном виде. Их присутствие обусловлено наличием пыли в производственном помещении и твердых частиц в масле или СОЖ.

Для очистки воздуха от тумана минеральных масел и СОЖ в системах

с рециркуляцией (системы местной вытяжной вентиляции с возвратом очищенного воздуха в производственное помещение) используем ротационный фильтр типа ФРМ №2,5 А, который одновременно очищает воздух от тумана и является побудителем движения воздуха. Фильтрующим материалом в фильтре является иглопробивной войлок из синтетических волокон диаметром 18-22 мкм и плотный фетр из таких же волокон. В качестве брызгоуловителя применяется один слой иглопробивного войлока из волокон диаметром 65-70 мкм. Воздух засасывается вентиляторным колесом, которое установлено на валу, и попадает в перфорированный барабан, где капли оседают на поверхности пор фильтрующего материала с последующим стеканием по волокнам в нижнюю часть корпуса фильтра, откуда и происходит слив масла. Периодичность замены СОТС устанавливается по результатам контроля ее содержания не реже одного раза в 6 месяцев. Контроль качества СОТС на масляной основе проводится не реже одного раза в месяц, эмульсий — одного раза в неделю СОТС хранится в соответствии с требованиями СНиП 11-106-72.

#### 4. Защита от перегрузок

Для улучшения работы предусмотрены периодические перерывы, обеспечение удобной позы и свобода трудовых движений, использование механизированных приспособлений.

##### Методы защиты от опасных факторов

#### 1. Защита от электрического тока.

Эксплуатация большинства машин и оборудования связана с применением электрической энергии.

Заземление — преднамеренное электрическое соединение с землей металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. В нашем случае используем искусственные заземлители, применяем вертикальные и горизонтальные электроды. В качестве вертикальных электродов используем стальные трубы диаметром 3-5 см и

стальные уголки размером от 40\*40 до 60\*60 мм и длиной 3-5 м. Также принимаем стальные прутки диаметром 10-20 мм и длиной 10 м. Для связи вертикальных электродов и в качестве самостоятельного горизонтального электрода используем сталь сечением не менее 4\*12 мм и сталь круглого сечения диаметром не 6 мм. В качестве заземляющих проводников использована круглая сталь, прокладка которой произведена открыто по конструкции здания на специальных опорах. Заземлительное оборудование присоединено к магистрали заземления параллельно отдельными проводниками.

Также применены предупредительные плакаты и знаки.

## 2. Защита от движущихся предметов и механизмов.

На участке используются устройства, исключающие возможность случайного проникновения человека в опасную зону. Все открытые части механизмов закрываются глухими кожухами.

## 3. Защита от пыли.

Для защиты от пыли применяем — пылезащитные очки, хлопчатобумажный костюм.

## 5.5 Разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Чрезвычайная ситуация — состояние, при котором в результате возникновения источника чрезвычайной ситуации на объекте определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде.

Потенциальными источниками чрезвычайных ситуаций на данной территории могут быть природные и техногенные факторы.

Природные:

- Ураганный ветер, ливневые дожди, которые могут привести к замыканию электропроводки. В этом случае происходит эвакуация людей в безопасное место, отключение электроэнергии.

- При резком повышении или понижении температуры применяются дополнительные источники подогрева, охлаждения, предусмотрены перерывы.

Техногенные:

#### 1. Утечка хлора или аммиака.

Если произошла утечка хлора, необходимо подняться наверх, т. к. хлор оседает на нижнем уровне (на земле) и воспользоваться защитными средствами. В случае утечки аммиака, необходимо укрыться, т. к. аммиак поднимается в верхние слои атмосферы, и так же воспользоваться защитными средствами.

#### 2. Пожары.

По пожарной опасности объекты в соответствии с характером технологического процесса подразделяют на пять категорий: А, Б, В, Г, Д. Объекты категорий А - легко воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные, парогазовоздушные смеси; Б - вещества и материалы способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и друг с другом; В — горючие и трудногорючие жидкости, вещества, материалы; Г- горючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистой теплоты, искр, пламени; Д - негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Пожары на предприятии представляют большую опасность для работников и могут причинить огромный материальный ущерб. Причиной возникновения пожаров в ходе технологического процесса могут явиться:

неисправность электрооборудования (короткое замыкание, перегрузки

и большие переходные сопротивления);

самовозгорание промасленной ветоши и других материалов, склонных к самовозгоранию;

износ и коррозия оборудования.

На станции возможны следующие причины пожара: перегрузка проводов, короткое замыкание, возникновение больших переходных сопротивлений, самовозгорание различных материалов, смесей и масел, высокая конденсация воспламеняемой смеси газов, пара или пыли с воздухом (пары растворителя).

Согласно НПБ 105-95 в соответствии с характером технологического процесса по взрывопожарной и пожарной опасности участок относится «Пожарная безопасность. Общие требования» к категории В-пожароопасное, так как на участке имеются горючие вещества и материалы в горячем состоянии.

Мероприятия по пожарной профилактике:

1. Организационные — правильная эксплуатация машин, правильное содержание здания, территории, противопожарный инструктаж рабочих и служащих.

2. Режимные — запрещено курения в неустановленных местах.

Работы по пожаротушению проводят штатные пожарные части, одновременно с тушением пожара эвакуируют людей. Тушение пожара производится водяными стволами (ручными и лафетными). Для подачи воды используются установленные на предприятии и в городе водопроводы. Для того чтобы обеспечить тушение пожара в начальной стадии его возгорания, на водопроводной сети установлены внутренние пожарные краны. Удаление дыма из горящего помещения производится через оконные проемы, а также с помощью специальных дымовых люков.

Общие требования к пожарной безопасности — по ГОСТ 12.1.004-85.

Степень стойкости здания, а так же конструктивная и функциональная

пожарная опасность регламентирует СНиП 21-01-97. Требования к системам противопожарного водоснабжения — по СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».

На станции технического осмотра имеются следующие средства пожаротушения: мотопомпа МП-800А, пожарные гидранты в соответствии с требованиями СНиП 2.04.02-84, пожарные щиты. В комплект пожарного щита входят: две лопаты; два пожарных ведра, топор, три порошковых огнетушителя, два багра.

Имеется: АПС (автоматическая пожарная сигнализация) с датчиками ДТЛ (датчик тепловой линейный) с выводом сигнала на центральный пункт пожарной связи ПЧ №4; пожарные кнопки - извещатели ПКИЛ-9, телефонная связь.

Рабочий коллектив проинструктирован с соблюдением мер пожарной безопасности под роспись в журнале по технике безопасности (ТБ), обучен применению имеющихся средств пожаротушения, вызову пожарной охраны при загорании.

## 5.6 Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды.

Проблема охраны среды в настоящее время стала одной из важнейших. Комплексный характер этой проблемы определяется сложностью системы, включающей природу, общество и производств, а оптимальное развитие этой системы связано с социальными, экологическими, техническими, экономическими и международными аспектами проблемы. Защита окружающей среды — это комплексная проблема: наряду с природоохранными задачами она решает также социально-экономическую задачу — улучшение условий жизни человека, сохранение его здоровья.

## 5.7 Охрана воздушного и водного бассейнов

### 5.7.1 Охрана воздушного бассейна.

В нашем случае использован каталитический метод очистки промышленных выбросов от газообразных примесей. Он превращает токсичные компоненты промышленных выбросов в вещества безвредные или менее вредные для окружающей среды путем введения в систему дополнительных веществ-катализаторов. Этот метод основан на взаимодействии удаляемых веществ с одним из компонентов, присутствующих в очищаемом газе, или со специально добавляемым в смесь веществом на твердых катализаторах.

### 5.7.2 Охрана водного бассейна.

При выборе способа очистки сточных вод учтено, что объем и качество потребляемой в технологическом процессе воды и состав отводимых в открытые водоемы сточных вод зависят от технологии производства, уровня технического оснащения и установок. Наиболее перспективным было создание замкнутых систем водопользования. Очистка сточных вод от механических примесей осуществляется методами: процеживания, отстаивания, отделения механических частиц в поле действия центробежных сил и фильтрования; от маслосодержащих примесей — флотацией и фильтрованием.

Для очистки сточных вод от металлов и их солей применяется электрохимический метод.

Для очистки от механических частиц используется очистка в три этапа: процеживание через решетку, улавливающую частицы до 15 мкм (частицы металла, песок) отстаиванием в отстойниках примеси, либо оседают на дне, либо всплывают на поверхность.

Таким образом, удаляют примеси с размером частиц более 0,1 мм, а также нефтепродукты.

К устройству производственной канализации подключают моечную установку. Спуск сточных вод в канализацию в виде залпового сброса категорически запрещается

## 5.8 Заключение

В результате проведенной работы в разделе «Социальная ответственность» были выявлены вредные и опасные производственные факторы, разработаны методы защиты от этих факторов, в частности, контроль периодичности СОЖ, применение средств индивидуальной защиты, шумоизолирующие устройства.

По отношению к экологичности проекта было спроектировано следующее:

- 1) Микроклиматические условия сведены к допустимым нормам.
- 2) Выполнен расчет по обеспечению освещения.
- 3) Утилизация твердых отходов. Отходы будут складироваться в специальном контейнере, размещаемого за пределами станции. По мере заполнения контейнера отходами, металлолом сдается в пункт приема металла, а непригодный утиль — закапывать в землю.
- 4) Очистка сточных вод от механических примесей осуществляется в несколько процессов: процеживание, отстаивание, фильтрование.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выполненном дипломном проекте определены основные технико-экономические показатели эффективности совершенствования работ по ТО легковых автомобилей на предприятии.

В первом разделе определен годовой объем работ по обслуживанию и ремонту грузовых и легковых автомобилей, число рабочих, число постов; также определен годовой объем работ по диагностированию легковых автомобилей и подобрано диагностическое оборудование.

В разделе «Расчеты и аналитика» произведен выбор технологического оборудования для ТО и диагностирования легковых автомобилей на постах, проведен анализ стендов для проверки и регулировки углов установки колес, в результате которого обоснован выбор компьютерного стенда «Техно Вектор 7» с 3D технологией, описана общая последовательность проверки углов установки колес легкового автомобиля на стенде «Техно Вектор 7».

В разделе «Социальная ответственность» выявлены потенциальные вредности при работе в зоне диагностирования и предложены мероприятия по их предотвращению.

В разделе финансового менеджмента произведен экономический расчет на организацию работ по ТО легковых автомобилей, произведена оценка влияния организации зоны диагностирования на технико-экономические показатели транспортного цеха.

В результате проведенных в дипломном проекте расчетов и анализов можно сделать вывод о том, что совершенствование работ по ТО легковых автомобилей на предприятии позволит получать дополнительную прибыль за счет диагностирования легковых автомобилей сторонних общественных организаций, юридических и физических лиц, позволит снизить затраты на техническое содержание легковых автомобилей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Г.М. Напольский. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов.– 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
- 2 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – М. : Транспорт, 1986.
- 3 Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО–М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983.
- 4 Краткий автомобильный справочник НИАТГ. – 10 – е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1983. –220 с.
- 5 Апанасенко В.С., Игудесман Я.Е., Савич А.С Проектирование авторемонтных предприятий. – Минск: Вышэйшая школа, 1972.
- 6 Афанасьев Л.Л. Масков А.А. Калясинский Б.С., Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей (Альбом чертежей) – 3-е изд., перераб. и доп. – М: Транспорт, 1980 – 216с.
- 7 Авдонькин Ф.Н., Повышение срока службы автомобильных двигателей. Саратов, Приволж. кн., 1969 – 280 с.
- 8 Абелевич Л.А. Испытание агрегатов после ремонта автомобилей: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1966. – 272 с.
- 9 А.И. Салов. Охрана труда в автотранспортных предприятиях. – М.: Транспорт, 1985. – 246 с.
- 10 Дюмин И.Е. Повышение эффективности ремонта автомобильных двигателей. – М.: Транспорт, 1987. – 176 с.
- 11 Оборудование для ремонта автомобилей. Под ред. Шахнеса М.М. Изд., «Транспорт», 1974. – 424 с.
- 12 Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей. – М: Высшая школа, 1997 – 367 с.

- 13 Верещак Ф.П., Абелевич Л.А. Проектирование авторемонтных предприятий. – М: Транспорт 1973 – 328 с.
- 14 Колесник Л.А., Шейнин В.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для вузов. Л., «Машиностроение» (Ленингр. отделение). 1976. – 560 с.
- 15 Ганевский Т.М., Гольден И.И. Допуски, посадки и техническое измерение в машиностроении. – М: Высшая школа, 1998 – 288 с.
- 16 Данилевский В.В. Технология машиностроения. – М: Высшая школа, 1977 – 479 с.
- 17 Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. – М: Высшая школа, 2000 – 447 с.
- 18 Каталог-справочник. Гаражное авторемонтное оборудование. – М: Транспорт, 1986.
- 19 Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей. – М: Транспорт, 1983 – 264 с.
- 20 Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. – М: Транспорт, 1986.
- 21 Методика определения экономической эффективности от внедрения новой техники. НИИАТ РСФСР – М: Транспорт, 1978 – 380 с.
- 22 Самойлов Е.И. Соппротивление материалов. Справочник пособие. – М: Высшая школа, 1986.
- 23 Устройство и техническое обслуживания автомобилей КамАЗ. – М: Транспорт, 1976.
- 24 Шадричев В.А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей. Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1985. – 325 с.
- 25 Справочник и нормативные материалы по автомобильному транспорту / Под. ред. И.Г. Семёнова, А.Ф. Лоторева, В.П. Петровой – К.: Техника, 1991. – 351 с.

26 Прейскурант цен № 13-01-01 «Тарифы на перевозку грузов и другие услуги выполняемые автомобильным транспортом». М.: Госкомцен РСФСР 1992. – 48 с.

27 Малышев А.И. Экономика автомобильного транспорта: Учебник для вузов. – М.: Транспорт 1994. – 336 с.

28. Скляр Д. Для "чайников". Ремонт и обслуживание автомобилей. / Д. Скляр. - М.: Вильямс, 2014. - 528 с.

29. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей.Т. 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей: Учебное пособие / И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 432 с.

30. Чумаченко Ю.Т. Автослесарь: устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Ю.Т. Чумаченко, А.И. Герасименко, Б.Б. Рассанов; Под ред. А.С. Трофименко. - Рн/Д: Феникс, 2013. - 539 с.