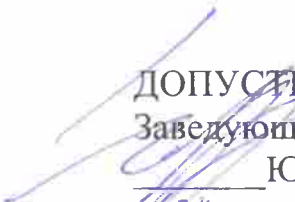
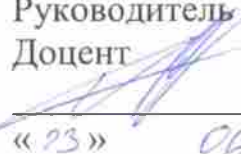


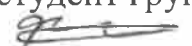
Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Южно-Уральский Государственный Университет»  
(национальный исследовательский университет)  
Факультет «Автотракторный»  
Кафедра «Автомобильный транспорт и сервис автомобилей»

  
ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
Ю.В. Рождественский  
«24» 06 2016 г.

Разработка комплекса лабораторных работ для отработки навыков  
технического обслуживания и ремонта автомобилей  
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

НИУ ЮУрГУ 190600.2016.155.ПЗ ВКР

Руководитель работы  
Доцент  
  
А.А. Дойкин  
«23» 06 2016 г.

Автор работы  
студент группы АТ – 451  
  
С.К. Федоров  
«23» 06 2016 г.

Челябинск, 2016

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Автомоторный

Специальность 190600 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав.кафедрой АТиСА

Ю.В. Ротдеевский

«24» 06 2016 г.

ЗАДАНИЕ

по дипломному проекту (работе) студента

Редорова Сергея Константиновича

(ф.и.о.)

1. Тема проекта (работы)

Разработка комплекта лабораторных работ для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей

Утверждена приказом по университету от «15» 04 2016г. № 661

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы)

3. Исходные данные к проекту (работе)

Требования образовательных стандартов  
Учебный план

Данные открытых источников сети  
интернет

Учебная литература

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

- Визуализация
- Основание приборные к механизмам по ремонту автомобилей
- Разработка лабораторных работ к учебному стенду
- Разработка контрольных вопросов к лабораторным работам
- Заключение
- Библиографический список

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

- Разработка комплекта лабораторных работ для обучающихся на базе технического обслуживания и ремонта 1n A1
- Конструкция стенда 1n A1
- Метод лабораторных работ в учебном плане 1n A1
- Пример лабораторных работ 1n A1
- Пример контрольных вопросов к лабораторной работе 1n A1
- 3D модель ходовой части автомобиля NISSAN JUKE для электронной версии учебного пособия 1n A1
- Всего 6и

6. Консультанты по проекту (работе), с указанием относящихся к ним разделов проекта

Раздел	Консультант	Задание выдал, дата	Задание принял, Дата
Основание приборные к механизмам по ремонту автомобилей	Дойкин А.А.	10.02.2016	10.02.2016
Разработка лабораторных работ к учебному стенду	Дойкин А.А.	18.03.2016	18.03.2016

Разработка контрольных вопросов к лабораторным работам	Дойкин А.А.	03.05.2016	03.05.2016

7. Дата выдачи задания 10.02.2016 Руководитель А.А. Дойкин  
 Задание принял к исполнению Федоров С.К.

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка о выполнении
Основные требования к чертежам по ремонту автомобилей	31.03.2016	
Разработка лабораторных работ к учебному курсу	31.05.2016	
Разработка контрольных вопросов к лабораторным работам	17.06.2016	

Зав.кафедрой

Ромодановский Ю.В.

Руководитель проекта

Дойкин А.А.

Студент-дипломник

Федоров С.К.

## АННОТАЦИЯ

Федоров С. К. Разработка комплекса лабораторных работ для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей. – Челябинск: ЮУрГУ, 2016. – 80 с; 6 – табл.; 31 – илл.; библиографический список – 24 наименования.

В данной выпускной квалификационной работе было разработано методическое пособие для выполнения лабораторных работ, обучающие видео уроки, которые позволят повысить уровень практических знаний студентов первого и второго курса кафедры «АиАС». Данные лабораторные работы будут включены в практический курс, что позволит проходить дальнейшую производственную практику с начальными навыками слесаря по ремонту автомобиля.

Цель работы: Разработка методического материала для проведения лабораторных работ по обслуживанию и ремонту автомобилей.

Задачи:

- 1) Проанализировать учебный план по направлению подготовки 23.03.02;
- 2) Разработать порядок проведения лабораторных работ, позволяющий получить практические навыки;
- 3) Разработать методический материал к лабораторным работам;
- 4) Разработать контрольный материал для проверки знаний, полученных в ходе выполнения лабораторных работ.
- 5) Создать обучающие видео уроки к лабораторным работам;
- 6) Разработать 3D модель подвески для электронной версии учебного пособия

					<i>190600 2016.155.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Федоров С.К.</i>			<i>АННОТАЦИЯ</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>					<i>5</i>	<i>80</i>
<i>Конс. ТБ</i>						<i>ЮУрГУ Кафедра АТиСА</i>		
<i>Утв.</i>		<i>Рождественский Ю.В.</i>						

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СЛЕСАРЯМ ПО РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ.....	9
1.1 Требования образовательных стандартов к бакалавриату.....	19
1.2 Место лабораторных работ в учебном плане направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».....	20
2 РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ К УЧЕБНОМУ СТЕНДУ.....	34
2.1 Лабораторная работа № 1. Проверка технического состояния деталей задней подвески на учебном стенде.....	34
2.2 Лабораторная работа № 2. Замена и оценка состояния тормозного диска автомобиля.....	40
2.3 Лабораторная работа № 3. Замена тормозных колодок и оценка износа накладки тормозной колодки.....	43
2.4 Лабораторная работа №4. Прокачка жидкости в тормозной системе ав-томобиля.....	55
2.5 Лабораторная работа № 5. Проверка состояния стояночного тормоза.....	65
3. РАЗРАБОТКА КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ.....	72
3.1 Контрольные вопросы к лабораторной работе «Проверка технического состояния деталей задней подвески на учебном стенде».....	72
3.2 Контрольные вопросы к лабораторной работе «Замена и оценка состояния тормозного диска автомобиля».....	73
3.3 Контрольные вопросы к лабораторной работе «Замена тормозных колодок и оценка износа накладки тормозной колодки».....	74

					<i>190600 2016.155.00 ПЗ</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>ОГЛАВЛЕНИЕ</i>					
<i>Разраб.</i>	<i>Федоров С.К.</i>							<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>								6	80
<i>Конс</i>	<i>ТБ</i>							<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Утв.</i>	<i>Рождественский Ю.В.</i>							<i>Кафедра АТТСА</i>		

3.4 Контрольные вопросы к лабораторной работе «Прокачка жидкости в тормозной системе автомобиля» .....	75
3.5 Контрольные вопросы к лабораторной работе «Проверка состояния стояночного тормоза» .....	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	77
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	78

					<i>190600 2016.155.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>			<i>Дата</i>		

## ВВЕДЕНИЕ

Подготовка прикладных бакалавров на базовой кафедре автомобилей и автомобильного сервиса Южно-Уральского государственного университета имеет существенные особенности, поскольку практико-ориентированная часть их подготовки, составной частью которой является учебная практика, осуществляется на производственных площадях базового предприятия – ООО «Регинас».

Учебная практика проводится в учебном центре базовой кафедры, располагающим специализированной учебной лабораторией ремонта со всем необходимым оборудованием. В ходе разработки комплексного диплома был спроектирован учебный стенд, позволяющий отрабатывать навыки слесарного дела. Учебный стенд состоит из деталей задней подвески и заднего редуктора автомобиля Nissan Juke 1.6 T CVT 4WD. После выполнения лабораторных работ студент будет знать устройство и конструктивные особенности автомобиля Nissan Juke, назначение и взаимодействие основных узлов автомобилей.

					<i>190600 2016.155.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>ВВЕДЕНИЕ</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Федоров С.К.</i>						
<i>Провер.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>					<i>8</i>	<i>80</i>
<i>Конс</i>	<i>ТБ</i>					<i>ЮУрГУ Кафедра АТuСА</i>		
<i>Утв.</i>		<i>Рождественский Ю.В.</i>						



# 1 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СЛЕСАРЯМ ПО РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ

Автослесарь – это специалист в сфере диагностики автомобилей и ремонтных работ. Автослесарь и автомеханик – это две родственные профессии. Они предполагают широкий спектр обязанностей и распределение на более узкие специализации:

- Автоэлектрик – это специалист, занимающийся электроникой автомобиля (ремонт генератора, стартера, кондиционера и т.д.)
- Автомаляр – это специалист лакокрасочных работ. Он проводит покраску автомобиля или отдельных его элементов, а так же подготавливает поверхность к нанесению красящих веществ.
- Автожестянщик – это специалист, занимающийся удалением вмятин и неровностей на поверхности автомобиля. Для этого применяется ряд техник и инструментов для выдавливания и вытягивания поверхности. Работы направлены на устранение изъяна без замены детали новой.
- Специалист по ремонту двигателя (моторист) – это человек, занимающийся выявлением неисправностей работы двигателя и их устранением. Двигатель состоит из огромного количества узлов и механизмов. Его ремонт требует особого внимания и ответственности. Объем знаний данного мастера достаточно большой. Он должен уметь отличить поломку по звуку, симптомам и при нескольких взглядах на агрегат.
- Специалист по ремонту коробки передач – это человек, занимающийся выявлением неисправностей работы коробки передач и их устранением.

Автослесарь – это мастер, умеющий выполнять обязанности каждого из данных специалистов, но менее профессионально. Такой сотрудник с легкостью сможет провести незначительный ремонт двигателя, окрасить небольшой скол или же установить магнитолу или сигнализацию автомобиля. Но при масштабных

					<i>190600 2016.155.00 ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Федоров С.К.</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>				9	80
<i>Конс ТБ</i>					<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Утв.</i>		<i>Рождественский Ю.В.</i>			<i>Кафедра АТuСА</i>		
<i>ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СЛЕСАРЯМ ПО РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ</i>							

поломках, в которых автослесарь оказывается бессильным, может понадобиться более узконаправленный специалист.

Требования к автослесарю:

Физические: сила и выносливость, хорошее зрение и глазомер, развитая крупная и мелкая моторика, мышечная чувствительность.

Психологические: высокий объем и распределение внимания, хорошая память, наблюдательность, быстрая реакция.

Личностные: кропотливость, вдумчивость, терпеливость, дисциплинированность, ответственность.

Требования к умениям автослесаря:

- Он должен иметь знания о строении автомашин и о причинах возникновения поломок, уметь читать технические чертежи и схемы;
- понимать, как разные узлы транспортного средства влияют друг на друга;
- знать рабочие приемы и технологии, используемые для диагностики, ремонта и обслуживания;
- знать различные виды топлива, масел, смазочных веществ, специальных жидкостей и прочих материалов, используемых для обслуживания и ремонта, их свойства и возможности использования.

Согласно единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих (ЕТКС), слесари по ремонту автомобилей имеют 7 разрядов. Для того, что бы автослесарь соответствовал определённому разряду, имеется ряд требований, утвержденный постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45 (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645).

*Слесарь по ремонту автомобилей 1-го разряда*

Характеристика работ: разборка простых узлов и агрегатов автомобиля. Мойка автомобиля, после проведения Т.О. смазка деталей.

Автослесарь 1-го разряда должен знать:

					<i>190600 2016.155.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>			<i>Дата</i>		

- основные приемы выполнения работ по разборке отдельных простых узлов;
- назначение и правила применения используемого слесарного и контрольно-измерительных инструментов;
- наименование и маркировку металлов, масел, топлива, тормозной жидкости, моющих составов.

Примеры работ:

1. Автомобили – Замена охлаждающей жидкости в системе охлаждения автомобиля, слив топлива из баков, замена тормозной жидкости из гидравлической тормозной системы.

2. Замена воздушных, масляных фильтров.

*Слесарь по ремонту автомобилей 2-го разряда.*

Характеристика работ. Разборка легковых автомобилей и мотоциклов. Ремонт, сборка простых соединений и узлов автомобилей. Снятие и установка осветительных приборов. Разделка, сращивание, изоляция и пайка проводов. Выполнение крепежных работ при первом и втором техническом обслуживании, устранение выявленных мелких неисправностей. Слесарная обработка деталей по 12 - 14 квалитетам с применением приспособлений, слесарного и контрольно-измерительных инструментов. Выполнение работ средней сложности по ремонту и сборке автомобилей под руководством слесаря более высокой квалификации.

Автослесарь 2-го разряда должен знать:

- основные сведения об устройстве автомобилей и мотоциклов;
- порядок сборки простых узлов;
- приемы и способы разделки, сращивания, изоляции и пайки электропроводов;
- основные виды электротехнических и изоляционных материалов, их свойства и назначение;

Изм.	Лист									Лист

190600.2016.155.00 ПЗ

- способы выполнения крепежных работ и объемы первого и второго технического обслуживания;

- назначение и правила применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов;

- основные механические свойства обрабатываемых материалов;

- назначение и применение охлаждающих и тормозных жидкостей, масел и топлива;

- правила применения пневмо и электроинструмента;

- систему допусков и посадок;

- качества и параметры шероховатости;

- основы электротехники и технологии металлов в объеме выполняемой работы.

Примеры работ:

1. Снятие и установка колес, дверей, брызговиков, подножек, буферов, кронштейнов, буксерных крюков, номерных знаков.

2. Снятие и установка водяных насосов, вентиляторов, компрессоров.

3. Снятие и установка плафонов, задних и передних фонарей, катушек зажигания, свечей зажигания, звуковых сигналов.

4. Проверка и крепление агрегатов электрооборудования при техническом обслуживании.

5. Замена, пайка и изоляция проводов.

6. Замена тормозных дисков и колодок, а так же проверка их работоспособности.

7. Прокачка тормозной жидкости в тормозной системе автомобиля.

8. Регулировка стояночного тормоза.

9. Проверка технического состояния деталей подвески.

10. Замена масляных, воздушных, салонных и топливных фильтров.

*Слесарь по ремонту автомобилей 3-го разряда*

						190600 2016.155.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист			Дата			

Характеристика работ. Разборка дизельных и специальных грузовых автомобилей и автобусов длиной от 9,5м и выше. Ремонт и сборка грузовых автомобилей, кроме специальных и дизельных, легковых автомобилей, автобусов длиной до 9,5 м. Ремонт и сборка мотоциклов, мотороллеров и других мото-транспортных средств.

Выполнение крепежных работ резьбовых соединений при техническом обслуживании с заменой изношенных деталей. Техническое обслуживание: резка, ремонт, сборка, регулировка и испытание агрегатов, узлов и приборов средней сложности. Разборка агрегатов и электрооборудования автомобилей. Определение и устранение неисправностей в работе узлов, механизмов, приборов автомобилей и автобусов. Соединение и пайка проводов с приборами и агрегатами электрооборудования. Слесарная обработка деталей по 11 - 12 качественам с применением универсальных приспособлений. Ремонт и установка сложных агрегатов и узлов под руководством слесаря более высокой квалификации.

Автослесарь 3-го разряда должен знать:

- устройство и назначение узлов, агрегатов и приборов средней сложности;
- основные приемы разборки, сборки, снятия и установки приборов и агрегатов электрооборудования;
- регулировочные и крепежные работы;
- типичные неисправности системы электрооборудования, способы их обнаружения и устранения, назначение и основные свойства материалов, применяемых при ремонте электрооборудования;
- основные свойства металлов;
- назначение термообработки деталей;
- систему допусков и посадок; качества и параметры шероховатости.

Примеры работ:

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>			<i>Дата</i>	<i>190600.2016.155.00 ПЗ</i>			<i>Лист</i>

1. Снятие и установка бензобаков, картеров, радиаторов, педалей тормоза, глушителей, замена рессор на легковые автомобили, грузовые и на автобусы всех марок и типов.
2. Разборка, ремонт, сборка вентиляторов.
3. Проверка и крепление головки блоков цилиндров
4. Разборка и сборка двигателей всех типов, передних и задних мостов, коробок передач, кроме автоматических коробок передач.
5. Пайка контактов.
6. Снятие и установка крыльев легковых автомобилей.
7. Разборка, ремонт и сборка масляных насосов, компрессоров.
8. Пропитка и сушка обмоток изоляционных приборов и агрегатов электрооборудования.
9. Разборка реле-регуляторов, распределителей зажигания.

*Слесарь по ремонту автомобилей 4-го разряда*

Характеристика работ. Ремонт и сборка дизельных, специальных грузовых автомобилей, автобусов, мотоциклов, импортных легковых автомобилей, грузовых пикапов и микроавтобусов. Разборка, ремонт, сборка сложных агрегатов, узлов и приборов и замена их при техническом обслуживании. Обкатка автомобилей и автобусов всех типов на стенде. Выявление и устранение дефектов, неисправностей в процессе регулировки и испытания агрегатов, узлов и приборов. Слесарная обработка деталей по 7 - 10 квалитетам с применением универсальных приспособлений. Статическая и динамическая балансировка деталей и узлов сложной конфигурации, составление дефектных ведомостей.

Автослесарь 4-го разряда должен знать:

- устройство и конструкцию дизельных и специальных грузовых автомобилей и автобусов;
- электрические и монтажные схемы автомобилей;
- технические условия на сборку, ремонт и регулировку агрегатов, узлов и приборов;

					<i>190600 2016.155.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>			<i>Дата</i>		

- методы выявления и способы устранения сложных дефектов, обнаруженных в процессе ремонта;
- правила и режимы испытаний, технические условия на испытания и сдачу агрегатов и узлов;
- назначение и правила применения сложных испытательных установок;
- периодичность и объемы технического обслуживания электрооборудования и основных узлов и агрегатов автомобилей;
- систему допусков и посадок;
- квалитетов и параметров шероховатости.

Примеры работ:

1. Разборка, ремонт и сборка блоков цилиндров двигателей с кривошипношатунным механизмом.
2. Установка в блок распределительных валов.
3. Ремонт генераторов, статоров, спидометров.
4. Испытание гидropодъемников самосвального механизма.
5. Осмотр, разборка, ремонт и сборка гидротрансформаторов.
6. Сборка, ремонт, испытание на герметичность, установка и крепление головок блоков цилиндра.
7. Разборка, ремонт и сборка двигателей всех типов.
8. Регулировка угла схождения колес.
9. Замена тормозных колодок, барабанов, амортизаторов и ремонт дифференциалов.
10. Разборка, ремонт, сборка, испытание компрессоров и тормозных кранов.
12. Разборка, ремонт и сборка автоматических коробок передач.
13. Замена вкладышей коренных подшипников.
14. Замена поршневых колец.
15. Ремонт, сборка и испытание редукторов и дифференциалов.

					190600 2016.155.00 ПЗ	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>			<i>Дата</i>		

- 16. Замена сальников коленчатых валов, ступиц, поворотных кулачков.
- 17. Ремонт гидравлических и пневматических тормозов.
- 18. Установка по схеме электропроводки автомобиля.

*Слесарь по ремонту автомобилей 5-го разряда*

Характеристика работ: Регулировка и испытание на стендах шасси, сложных агрегатов, узлов и приборов автомобилей и замена их при техническом обслуживании. Проверка деталей и узлов электрооборудования на проверочной аппаратуре с помощью проверочных приспособлений. Установка приборов и агрегатов электрооборудования по схеме. Выявление и устранение сложных дефектов и неисправностей в процессе ремонта.

Сложная слесарная обработка, доводка деталей по 6 - 7 квалитетам. Статическая и динамическая балансировка деталей и узлов сложной конфигурации. Диагностирование и регулировка систем и агрегатов грузовых, легковых автомобилей и автобусов, обеспечивающих безопасность движения.

Автослесарь 5-го разряда должен знать:

- конструктивные особенности обслуживаемых автомобилей и автобусов;
- сборку, испытания и регулировку сложных агрегатов и электрооборудования;
- электрические и монтажные схемы любой сложности;
- причины износа сопряженных деталей и способы их выявления и устранения;
- устройство и принцип действия испытательных стендов.

Примеры работ:

- 1. Установка в соответствии схемы агрегатов и приборов электрооборудования.
- 2. Балансировка коленчатых валов.
- 3. Ремонт, сборка и испытание генераторов, стартеров, спидометров.
- 4. Ремонт гидроподъемников самосвального механизма.

						190600.2016.155.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист			Дата			



5. Ремонт гидротрансформаторов.
6. Доводка и испытание двигателей всех типов и марок.
7. Работа с приборами для проверки состояния трансмиссии, рулевого управления, так же работа с газоанализаторами.
8. Замена ступичных подшипников.
10. Ремонт гидравлических и пневматических тормозов.
11. Замена коренных и шатунных подшипников.

*Слесарь по ремонту автомобилей 6-го разряда*

Характеристика работ: ремонт, сборка, регулировка, испытание на стенде шасси и сложных агрегатов автомобилей различных марок. Проверка правильности сборки и выявление эксплуатационных характеристик. Диагностирование и регулировка всех систем агрегатов легковых, грузовых автомобилей и автобусов. Оформление актов приема и сдачи автомобиля.

Автослесарь 6-го разряда должен знать:

- конструктивные особенности автомобилей и автобусов, различных марок;
- порядок проведения испытаний сложных агрегатов и узлов;
- способы полного восстановления и упрочнения изношенных деталей;
- порядок оформления актов приема и сдачи автомобиля;
- правила ремонта и способы регулировки диагностического оборудования.

Примеры работ:

1. Ремонт автоматических коробок передач.
2. Обслуживание и ремонт стендов для проверки тягово-экономических и тормозных показателей автомобилей.
3. Работа с приборами для проверки всех систем автомобиля.

*Слесарь по ремонту автомобилей 7-го разряда*

Характеристика работ: испытание на стендах шасси и особо сложных агрегатов, узлов и приборов автомобилей, автогидроподъемников специальных

Изм.	Лист									Лист

190600 2016.155.00 ПЗ

автомобилей, предназначенных для транспортировки опасных грузов. Ремонт узлов и агрегатов гидравлических систем подъемников. Проверка правильности сборки узлов и агрегатов и выявление их эксплуатационных характеристик. Диагностирование всех систем и агрегатов, обеспечивающих безопасность движения автомобилей различных марок.

Автослесарь 7-го разряда должен знать:

- особенности устройства обслуживаемых автомобилей различных марок и назначения;
- правила проведения ремонта и испытаний сложных агрегатов, узлов и электрооборудования;
- особенностей электрических и монтажных схем различной сложности;
- способы восстановления изношенных деталей и механизмов;
- устройство испытательных стендов;
- виды ремонта диагностического оборудования.

Примеры работ:

1. Ремонт и замена гидромуфт включения.
2. Ремонт гидро и пневмо усилителей.
3. Диагностика инжекторных двигателей.
5. Ремонт и замена муфт опережения угла подачи топлива.
6. Ремонт повышающих передач.
7. Заправка, обслуживание и ремонт систем кондиционирования автомобилей отечественного и зарубежного производства.
8. Диагностика и ремонт тормозных систем с антиблокировочной системой различных типов автомобилей отечественного и зарубежного производства.
9. Разборка, ремонт и сборка турбокомпрессоров.
11. Разборка, ремонт и сборка узлов и агрегатов трансмиссий автомобилей отечественного и зарубежного производства.

					190600.2016.155.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист			Дата		

## 12. Диагностика и ремонт электронных систем управления.

### 1.1 Требования образовательных стандартов к бакалавриату

Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (далее соответственно - программа бакалавриата, направление подготовки).

Характеристика направления подготовки:

1. Получение образования по программе бакалавриата допускается только в образовательной организации высшего образования.

2. Обучение по программе бакалавриата в образовательных организациях осуществляется в очной, очно-заочной и заочной формах обучения. Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц, вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

3. Срок получения образования по программе бакалавриата: в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц. В очно-заочной или заочной формах обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, срок увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования по очной форме обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год в очно-заочной или заочной формах обучения не может составлять

									190600.2016.155.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист				Дата					

более 75 зачетных единиц.; при обучении по индивидуальному учебному плану. Вне зависимости от формы обучения, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 зачетных единиц. Конкретный срок получения образования и объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, в очно-заочной или заочной формах обучения, а также по индивидуальному плану определяются организацией самостоятельно в пределах сроков, установленных настоящим пунктом.

4. При реализации программы бакалавриата организация вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в Приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 N 162 "Об утверждении федерального государственного образовательного в доступных для них формах.

5. Реализация программы бакалавриата возможна с использованием сетевой формы.

6. Образовательная деятельность по программе бакалавриата осуществляется на государственном языке Российской Федерации, если иное не определено локальным нормативным актом организации.

1.2 Место лабораторных работ в учебном плане направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Изм.	Лист			Дата	190600.2016.155.00 ПЗ		Лист

Базовая кафедра автомобилей и автомобильного сервиса (АиАС) ведет подготовку прикладных бакалавров по направлению 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Теоретическая часть обучения позволяет студентам овладеть необходимыми знаниями в области обслуживания и ремонта современных легковых автомобилей, основ менеджмента, передовых информационных и коммуникационных технологий. Практическая часть подготовки построена на базе действующих сервисных центров, поэтому все студенты дополнительно к квалификации «прикладной бакалавр» получают рабочие профессии «Автомеханик» .

Срок обучения – 4 года, форма обучения – очная. Квалификация – прикладной бакалавр техники и технологии. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) раздел основной образовательной программы «Учебная практика» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Учебная практика определяется целью общеобразовательного процесса (ООП). Темы, изучаемые студентами в период прохождения учебной практики, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Темы изучаемые студентами в период прохождения учебной практики

1	2	3
1.1.2	Организация работ по охране труда на автомобильном транспорте. Надзор и контроль за организацией охраны труда на предприятиях. Ответственность за нарушение правил охраны труда. Структура и организация работы по охране труда на автотранспортных и автосервисных предприятиях. Ответственность за нарушение по охраны труда. Инструкция по охране труда для слесаря по ремонту автомобилей. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте	2

1.1.3	Самостоятельная работа. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Самостоятельное изучение следующих тем: 1.Изучение законодательной базы по охране окружающей среды. 2. Изучение комплекса мер по безопасности труда (ССБТ). 3. Виды ответственности за нарушения охраны труда.	2
1.2	Опасные и вредные производственные факторы	
1.2.1	Воздействие негативных факторов на человека. Воздействие негативных факторов на человека: их классификация. Предельно допустимая концентрация вредных веществ в воздухе производственных помещений. Санитарно-гигиенические условия труда. Меры безопасности при работе с вредными веществами.	2
1.2.2	Методы и средства защиты: механизация производственных процессов и дистанционное управление. Защита от источников тепловых излучений. Средства индивидуальной защиты и личной гигиены. Использование средств индивидуальной защиты.	2
1.2.3	Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Самостоятельное изучение следующих тем: 1. Опасные и вредные производственные факторы, их классификация. 2. Воздействие опасных и вредных производственных факторов СТОА и АТП на организм человека.	2
1.3	Обеспечение безопасных условий труда	
1.3.1	Требования к территориям. Требования к вентиляции, отоплению и освещению производственных помещений предприятий автомобильного транспорта. Производственный травматизм и профессиональные заболевания, предупреждение. Основные причины производственного травматизма и профзаболеваний.	4

1.3.2	Требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте автомобилей. Безопасность труда при уборке и мойке автомобилей, агрегатов и деталей. Требования безопасности при обслуживании и ремонте газобаллонных автомобилей. Меры безопасности при использовании антифриза, смазочных материалов. Применение и хранение ветоши. Применение спецодежды и средств индивидуальной защиты при работе с эксплуатационными материалами.	8
1.3.3	Электро- и пожаробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Способы и технические средства защиты от поражения электрическим током. Безопасность труда при использовании ручного электрического инструмента, переносных светильников и другого электрооборудования. Правила пожарной безопасности на территории СТОА. Причины возникновения пожаров на СТОА. Пожарная профилактика и организация противопожарной защиты. Средства сигнализации и связи. Технические средства тушения пожаров. Пожарная безопасность при эксплуатации, обслуживании и ремонте подвижного состава. Эвакуация людей и техники при пожаре. Оказание первой помощи пострадавшим. Ознакомление с видами травм и повреждений при пожаре. Оказание медицинской помощи при поражении электрическим током	4
1.3.4	Самостоятельная работа: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Самостоятельное изучение следующих тем: 1. Требования к территориям и местам хранения автомобилей. 2. Причины производственного травматизма и профзаболеваний. 3. Методы анализа производственного травматизма. 4. Способы и средства защиты от поражения электрическим током. 5. Функции органов государственного пожарного надзора 6. Мероприятия по пожарной профилактики на СТОА.	2
1.4	Охрана окружающей среды от вредных воздействий автотранспорта	
1.4.1	Законодательство об охране окружающей среды. Воздействие на окружающую среду автомобильного транспорта. Организационно-правовые мероприятия по вопросам экологии СТОА. Основные мероприятия по снижению вредных последствий на окружающую среду при технической эксплуатации автотранспортных средств.	4

1.4.2	Самостоятельная работа. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы. Самостоятельное изучение следующих тем: 1.Изучение проблем охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. 2. Ответственность за загрязнения окружающей среды.	2
	Итого:	36
2	Электротехника (основы электротехники и электроники, электрооборудование автомобилей)	
2.1	Основы электротехники и электроники	
2.1.1	Напряжение и ток. Электрическое сопротивление. Проводники и изоляторы. Закон Ома. Электрическая мощность. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Явления, возникающие при протекании электрического тока. Катушки. Конденсаторы.	2
2.1.2	Полупроводники: термисторы, диоды, стабилитрон, другие типы диодов, транзисторы, тиристоры, интегральные схемы, логические схемы. Микро-ЭВМ. Мультиметр: измерение сопротивления, напряжения постоянного тока, падения напряжения, силы постоянного тока (практическое занятие).	2
	Практическое занятие «Мультиметр: измерение сопротивления, напряжения постоянного тока, падения напряжения, силы постоянного тока».	2
2.2	Электрооборудование двигателя	
2.2.1	Генератор переменного тока: общие положения (использование явления электромагнитной индукции для получения ЭДС), принцип работы, выпрямление тока, работа, регулятор напряжения, устройство генератора.	4
2.2.2	Практическое занятие «Разборка и сборка генератора бензинового двигателя»	2
2.2.3	Стартер: общее описание, принцип действия, конструкции стартеров, проверка. Практическое занятие «Разборка и сборка стартера с цилиндрическим редуктором»	4
2.2.4	Электромагнетизм и магнитные цепи. Основные характеристики магнитного поля. Условия возникновения ЭДС самоиндукции. Величина и направление ЭДС самоиндукции. Система зажигания: общие сведения, катушка зажигания, распределитель, свечи зажигания, высоковольтные провода	4

Изм.	Лист			Дата



2.2.5	Система облегчения пуска дизельного двигателя: общие положения, система управления с саморегулирующимися свечами накаливания, сверхбыстродействующая система управления свечами накаливания, автоматическая система управления свечами накаливания.	2
2.3	Электрооборудование автомобиля	
2.3.1	Аккумуляторная батарея: общее описание, характеристики, подзарядка, номинальные значения, сервисное обслуживание	2
2.3.2	Фары: общее описание, типы, регулировка. Стеклоочиститель и стеклоомыватель. Звуковой сигнал. Приборы: спидометр, указатель давления масла, указатель количества топлива, указатель температуры охлаждающей жидкости двигателя.	2
2.3.3	Электропроводка: общее описание, низковольтные провода, разъемы, предохранители и вставки, условные обозначения.	2
2.4	Системы с электронным управлением: автоматическая трансмиссия, электронная система управления распределённым впрыском топлива, антиблокировочная система (ABS), адаптивная система управления тяговым усилием на ведущих колёсах, круиз-контроль, активная электронно-управляемая подвеска (ECS), электронное управление усилителем рулевого управления (EPS), дополнительная система удержания водителя и пассажира при аварии (SRS), полностью автоматическая система кондиционирования воздуха, мультиплексная электропроводка (SWS).	4
2.5	Диагностирование неисправностей: основные процедуры диагностирования неисправностей электрического оборудования. Тестеры, диагностические разъёмы.	4
	Итого:	36
3	Материаловедение	
3.1	Сведения о металлах и сплавах	
3.1.1	Строение, свойства и производство металлов. Классификация металлов. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации. Механические, физические, химические, технологические свойства металлов. Понятие о сплаве, компоненте. Механические смеси, твердые растворы, химические соединения. Диаграммы состояния двойных сплавов. Зависимость свойств сплавов от их состава и строения. Коррозия металлов. Виды коррозии. Факторы, влияющие на процесс коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.	2

3.1.2	Железоуглеродистые сплавы. Железо и его свойства. Углерод и его свойства. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов: аустенит, феррит, перлит, цементит, ледебурит. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Углеродистые стали и их свойства. Влияние посторонних примесей на свойство углеродистых сталей. Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей. Влияние примесей на структуру и свойства чугуна. Влияние графитовых включений и структуры на механические свойства чугуна. Виды чугунов, их маркировка и применение. Специальные чугуны.	2
3.2	Цветные металлы и сплавы	
3.2.1	Сплавы цветных металлов. Медь, ее свойства. Сплавы на медной основе, их свойства, маркировка и применение. Легкие сплавы. Алюминиевые сплавы на основе титана. Свойства, маркировка и применение легких сплавов. Антифрикционные сплавы. Баббиты, бронзы и чугуны. Требования, предъявляемые к подшипниковым сплавам.	2
3.3	Неметаллические материалы	
3.3.2	Автомобильные топлива, смазочные материалы и специальные жидкости. Краткие сведения о нефти и получению из нее автомобильных топлив, виды топлива. Автомобильные масла: виды, классификация, назначение, маркировка, применяемость и особенности использования применительно ко всему модельному ряду профильных марок. Автомобильные пластические смазки: место пластичных смазок в организации технического обслуживания автомобиля. Назначение и требования к пластичным смазкам, их производство, физико-химические и механические свойства, классификация, маркировка, применяемость и особенности использования применительно ко всему модельному ряду профильных марок. Автомобильные специальные жидкости. Токсичность и огнеопасность эксплуатационных материалов.	2
3.3.3	Лакокрасочные материалы. Назначение лакокрасочных материалов и требования к покрытиям из них. Способы получения, строения и классификация лакокрасочных покрытий. Компоненты лакокрасочных материалов. Маркировка лакокрасочных материалов и покрытий. Мастики и материалы для ухода за покрытиями.	28
	Итого:	36
4	Техническое обслуживание и ремонт автомобилей	
4.1	Системы технического обслуживания и ремонта автомобилей.	

Изм.	Лист			Дата

190600 2016.155.00 ПЗ

Лист

4.1.1	<p>Основные понятия о качестве и надежности машин, ее основные свойства:  работоспособность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, повышение надежности. Неисправности и отказы автомобиля. Классификация износов автомобилей. Естественные и аварийные износы. Причины, вызывающие появление износов и пути увеличения срока службы деталей.  Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта автомобиля. Сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта, ее влияние на работоспособность автомобилей. Задачи технического обслуживания и ремонта. Виды и периодичность технического обслуживания и ремонта автомобилей. Основные понятия: диагностирование, обслуживание, ремонт, срок службы, срок гарантии, амортизационный срок, сохранность.  Фирменные регламентные системы технического обслуживания. Проведение ТО. Задачи, методика проведения, основные операции, документы. Графики ТО. Назначение и планировка постов в дилерских центрах и на СТОА.</p>	2
4.2	<p>Практическое занятие «Поиск, изучение и анализ графиков ТО различных автомобилей, перечня работ по предпродажной подготовки автомобилей».</p>	2
4.3	<p>Состав и структура документации. Предпродажная подготовка и периодическое техническое обслуживание.</p>	2
4.4	<p>Инструмент и приспособления: отвёртки, молоток, кернер, зубило, метчики и плашки, тиски, вакуумный насос, пневмоинструмент, съёмники, гидропресс, шлифовальный станок, домкраты, подъёмники и др. Перечень основного оборудования постов, их назначение, техническая характеристика, устройство, принцип работы и обслуживание. Основные неисправности оборудования и способы их устранения.</p>	2
4.5	<p>Измерительный инструмент и методы измерений: штангенциркуль, микрометр, индикатор часового типа, нутромер, динамометрический ключ, плоские щупы, круглые щупы, поверочная линейка.</p>	2
4.6	<p>Практическое занятие «Работа с измерительным инструментом». Замер шеек коленчатого вала, распределительного вала, промер гильзы цилиндра, вычисление зазоров и пр.</p>	2
4.7	<p>Крепёж и методы крепления: болты, шпильки, гайки, резьбы, моменты затяжки, шайбы, шплинты и шпонки, шестерни, подшипники.</p>	2

4.8	Практическое занятие «Затяжка головки блока цилиндров»	2
4.9	Двигатель.	
4.9.1	Типы двигателей. Технические характеристики двигателя. Бензиновый двигатель. Дизельный двигатель.	2
4.9.2	Остов двигателя: головка блока цилиндров, болты крепления, прокладка, блок цилиндров, крепление крышек коренных подшипников	2
4.9.3	Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы. Устройство кривошипно-шатунных механизмов изучаемых двигателей. Устройство газораспределительных механизмов. Соотношение частоты вращения коленчатого и распределительного валов. Фазы газораспределения. Перекрытие клапанов. Устройство для регулировки теплового зазора.	2
4.9.4	Система охлаждения: назначение, общая схема и сборочные единицы, их устройство. Тепловой баланс двигателя внутреннего сгорания. Влияние перегрева и переохлаждения деталей двигателя на его работу. Тепловой режим, контроль температуры и способы охлаждения двигателя. Устройство для поддержания оптимального теплового режима работы двигателя. Устройство для обогрева кабины и салона автомобиля.	2
4.9.5	Смазочная система. Понятие о трении. Назначение смазочной системы. Общая схема системы. Устройство и работа смазочной системы. Устройство и работа масляных фильтров и масляных насосов. Система вентиляции картера. Основные сведения о моторных маслах, их физико-химические свойства, характеристики, маркировка и классификация SAE, API, ACEA.	2

4.9.6	<p>Система питания и ее разновидности. Назначение системы питания. Схемы систем питания двигателей внутреннего сгорания (бензиновых, дизельных, газобаллонных, инжекторных). Назначение, расположение и взаимодействие приборов системы питания. Смесеобразование и горение топлива в цилиндрах бензинового и дизельного двигателей. Требования к горючей смеси. Стехиометрический состав горючей смеси. Коэффициент избытка воздуха. Требования к составу смеси для работы двигателя на различных режимах. Понятие о детонации, признаки и причины детонационного горения. Влияние состава смеси на мощность двигателя, экономичность его работы и токсичность отработавших газов. Признаки и последствия работы двигателей на бедной и богатой смесях.</p> <p>Общие сведения о топливах для двигателя внутреннего сгорания: бензины, дизельные топлива, сжатые и сжиженные газы. Октановое и цетановое числа</p>	2
4.9.7	Система впуска и выпуска. Турбонаддув. Системы снижения токсичности	2
4.9.8	<p>Практическое занятие «Предпродажная подготовка и периодическое техническое обслуживание»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зубчатый ремень привода ГРМ.</li> <li>2. Проверка и натяжение ремня привода генератора.</li> <li>3. Система охлаждения: проверка шлангов радиатора, проверка уровня ОЖ, замена ОЖ в двигателе.</li> <li>4. Система зажигания: проверка проводов высокого напряжения (при наличии) либо осмотр индивидуальных катушек зажигания, свечи зажигания.</li> </ol>	2
	<p>Практическое занятие «Предпродажная подготовка и периодическое техническое обслуживание»:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Проверка и регулировка угла опережения зажигания.</li> <li>6. Проверка и регулировка базовой частоты оборотов холостого хода.</li> <li>7. Проверка компрессии в цилиндрах двигателя.</li> <li>8. Проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанном механизме (при отсутствии гидрокомпенсаторов).</li> <li>9. Проверка и регулировка дизельного двигателя: угол опережения впрыска, обороты холостого хода.</li> </ol>	2

4.9.9	Практическое занятие «Разборка и сборка КШМ и ГРМ»
5	Технология и организация технического обслуживания и ремонта автомобиля
5.1	Техническое обслуживание и ремонт двигателя
5.1.1	Характерные неисправности двигателя внутреннего сгорания, внешние признаки и способы их определения. Подготовка двигателя к диагностированию. Нормальные, допустимые и предельные параметры технического состояния. Оценка состояния двигателя по внешним признакам, частоте вращения коленчатого вала, мощности двигателя и часовому расходу топлива. Оборудование и приборы, применяемые для диагностирования двигателя.
5.1.2	<p>Техническое обслуживание двигателя. Оборудование, приборы, инструменты и материалы, применяемые при техническом обслуживании.</p> <p>Обслуживание и ремонт цилинд्रो-поршневой группы и кривошипно-шатунного механизма: характерные неисправности, причины, признаки, способы определения и устранения.</p> <p>Обслуживание и ремонт механизма газораспределения: характерные неисправности механизма, их причины, признаки, способы определения и устранения. Износы, способы их определения и устранения.</p> <p>Обслуживание и ремонт системы охлаждения: характерные неисправности системы, их причины, признаки, способы определения и устранения. Износы, способы их определения и устранения.</p> <p>Обслуживание и ремонт смазочной системы: характерные неисправности системы, причины, признаки, способы определения и устранения. Износы, способы их определения и устранения.</p> <p>Обслуживание и ремонт систем питания: характерные неисправности системы, их причины, признаки, способы определения и устранения. Износы, способы их определения и устранения. Сборка, обкатка и испытание двигателей. Безопасность труда.</p>

										Лист
Изм.	Лист									

190600.2016.155.00 ПЗ

5.1.3	<p>Практические занятия:</p> <p>Проверка технического состояния двигателя по внешним признакам и щитковым прибором. Проверка состояния зазоров в клапанном механизме. Регулировка клапанов. Проверка технического состояния систем охлаждения и смазочной системы по внешним признакам. Проверка состояния топливных насосов. Заменить моторное масло и масляный фильтр, воздушный фильтр, свечи зажигания.</p> <p>Проверить техническое состояние, устранить неисправность или заменить в случае необходимости:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приводной ремень и ролики;</li> <li>- ремень ГРМ и ролики.</li> </ul> <p>Заменить топливный фильтр.</p> <p>Проверить техническое состояние системы охлаждения.</p> <p>Заменить охлаждающую жидкость.</p> <p>Проверить техническое состояние, устранить неисправность или заменить в случае необходимости топливопроводы и трубопроводы паров бензина.</p> <p>Компьютерная диагностика.</p>	12
5.2	Техническое обслуживание и ремонт шасси и кузова	36
5.2.1	<p>Диагностирование и техническое обслуживание трансмиссии и ходовой части автомобилей. Характерные неисправности сборочных единиц, внешние признаки, способы их определения. Диагностирование сборочных единиц по маршрутной технологии. Нормальные, допустимые и предельные параметры состояния трансмиссии. Оборудование, приборы, инструмент и материалы, применяемые при техническом обслуживании. Влияние диагностирования на снижение стоимости технического обслуживания и ремонта.</p>	4
5.2.2	<p>Ремонт передаточных деталей трансмиссии и ходовой части. Типичные неисправности деталей валов, осей, ступиц, зубчатых колес и шин. Способы их определения. Оборудование, приспособления и инструмент.</p>	2
5.2.3	<p>Обслуживание и ремонт сцепления, тормозов и рулевого управления. Характерные неисправности сборочных единиц сцепления, тормоза и рулевого управления, внешние признаки, способы их определения. Диагностирование сборочных единиц по маршрутной технологии. Нормальные допустимые и предельные параметры состояния. Оборудование, приборы и материалы. Износы (повреждения) типичных деталей, способы их определения. Технические условия на выбраковку. Оборудование, приспособления и инструмент.</p>	2

																	Лист
Изм.	Лист					Дата											

190600 2016.155.00 ПЗ

5.2.4	<p>Обслуживание и ремонт гидравлических систем, и амортизаторов. Характерные неисправности сборочных единиц гидравлических систем, амортизаторов, их внешние признаки, способы и средства определения. Диагностирование сборочных единиц (механизма). Нормальные, допустимые и предельные параметры состояния.</p> <p>Технологическое обслуживание. Оборудование, приборы и материалы. Износы и повреждения типичных деталей, способы и средства их определения.</p>	2
5.2.3	<p>Практические работы:</p> <p>Проверка технического состояния сцепления, тормозов, и рулевого управления по внешним признакам. Техническое обслуживание и регулировка.</p> <p>Проверка технического состояния сборочных единиц гидравлической системы и амортизаторов по внешним признакам и с помощью приборов. Техническое обслуживание гидравлической системы и механизма подвески.</p> <p>Работы:</p> <p>Проверить и отрегулировать направление света фар.</p> <p>Заменить тормозную жидкость.</p> <p>Проверить техническое состояние, устранить неисправность или заменить в случае необходимости детали:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тормозная система и гидравлический привод сцепления, рабочая жидкость (проверка уровня, а также на предмет подтекания);</li> <li>- тормозные колодки, тормозные диски и другие компоненты тормозной системы.</li> <li>- вакуумные шланги, соединения и контрольный клапан усилителя тормозов.</li> <li>- рабочая тормозная система, стояночная тормозная система и сцепление.</li> <li>- жидкость и трубопроводы ГУР.</li> <li>- масло в дифференциале и раздаточной коробке (4WD).</li> <li>- механизм и привод рулевого управления, детали осей и подвески.</li> <li>- приводные валы и система выпуска отработавших газов ДВС.</li> <li>- фильтр системы вентиляции воздуха в салоне автомобиля.</li> </ul> <p>Проверить кузов на отсутствие коррозии.</p>	8
	Итого:	216

																	Лист
Изм.	Лист																

190600 2016.155.00 ПЗ



Лабораторные работы, разработанные в ходе выпускной квалификационной работы, позволяют закрепить знания полученные студентами в период прохождения учебной практики по следующим пунктам: 5.2.1, 5.2.3, 5.2.4 (см. таблица 1).

					<i>190600.2016.155.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>			<i>Дата</i>		

## 2 РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ К УЧЕБНОМУ СТЕНДУ

Темы лабораторных работ были выбраны исходя требований, предъявляемых к автослесарям 2-го разряда. В ходе выполнения лабораторных работ студент получит следующие навыки: проверка технического состояния деталей задней подвески; замена и оценка состояния тормозного диска автомобиля; замена тормозных колодок и оценка износа накладки тормозной колодки; прокачка жидкости в тормозной системе; проверка состояния стояночного тормоза. После выполнения выше перечисленных лабораторных работ студент сможет проходить производственную практику без периода стажировки.

2.1 Лабораторная работа № 1. Проверка технического состояния деталей задней подвески на учебном стенде

Цель работы: Научиться производить диагностику состояния деталей задней подвески, выявлять неисправности и причины их возникновения.

Применяемое оборудование:

1. Монтажная лопатка.

Задачи:

1. Изучить методический материал.
2. Изучить ход работы.
3. Произвести диагностику состояния деталей задней подвески.
4. Выявить неисправности и причины их возникновения.
5. Дать рекомендации о замене элемента задней подвески.
6. Сделать выводы.

Методический материал: Ходовая часть автомобиля включает в себя переднюю и заднюю подвеску, балки мостов, несущую раму, колёсные диски и переднюю и заднюю подвеску и колёса.

					<i>190600 2016.155.00 ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Федоров С.К.</i>			<i>РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОР- НЫХ РАБОТ К УЧЕБНОМУ СТЕНДУ</i>		
<i>Провер.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>					
<i>Конс. ТБ</i>							<i>80</i>
<i>Утв.</i>		<i>Рождественский Ю.В.</i>			<i>ЮУрГУ Кафедра АТиСА</i>		

Основная функция подвески – гасить колебания кузова при движении автомобиля по неровностям дороги.

Также ходовая часть фактически соединяет колёса и кузов автомобиля в кинематическую единую цепь и обеспечивает его движение по дороге. Признаки неисправности: в целом, любые неисправности узлов ходовой части выдаются стуком, скрипом, вибрацией – особенно при движении на небольших неровностях. Дефекты защитных колпачков или пыльников можно выявить при визуальном осмотре. А слабинку/износ соединительных узлов (втулок, сайлен-тблоков, шаровых опор, наконечников рулевых тяг и пр.) определяют «подергиванием» вывешенных колёс или простым покачиванием кузова неподвижного автомобиля.

В движении определить ту или иную неисправность деталей ходовой части можно по следующим признакам:

- шум/скрежет из-под днища автомобиля;
- резкий стук подвески при движении по неровностям (классический пример – преодоление «лежащих полицейских»);
- длительная раскачка кузовов уже после преодоления неровностей;
- «клевки» автомобиля при разгоне и/или торможении;
- значительные крены кузова на поворотах;
- раскачка кузова при равномерном движении;
- повышенный износ шин;
- увод, «мотание» автомобиля в стороны при прямолинейном движении;
- «перекос» руля (когда руль повернут, а автомобиль продолжает ехать по прямой).

Диагностика ходовой части автомобиля проводится с целью выявления неисправности тех или иных узлов на ранней стадии. Чтобы вовремя отрегулировать или заменить детали и не допускать прогрессирующего износа. Поскольку ходовая испытывает значительные нагрузки и включает сравнительно

									Лист
Изм.	Лист			Дата				190600.2016.155.00 ПЗ	

много узлов и деталей, диагностика ходовой части автомобиля позволяет точно выявить «проблемные» детали. Ниже представлены обязательные работы, которые выполняются при диагностике ходовой части автомобиля:

- проверка состояния амортизаторов;
- оценка состояния опорных чашек пружин;
- контроль слабины/люфта шаровых опор;
- тщательный осмотр/проверка целостности защитных колпачков и пыльников (ШРУСов, шаровых опор и др.);
- проверка состояния резиновых элементов (сайлентблоков, наконечников тяг и стабилизаторов);
- оценка износа подшипников ступиц;
- определение остаточного износа тормозных дисков/барабанов;
- проверка тормозных накладок/колодок;
- оценка износа шин;
- обязательная проверка целостности тормозных шлангов.

Проверка технического состояния деталей задней подвески на автомобиле.

Все проверки и работы проводятся снизу автомобиля, установленного на подъемник или смотровую канаву (с вывешенными задними колесами).

Необходимо выяснить, нет ли на деталях подвески трещин или следов задевания о дорожные препятствия или кузов, деформации балки, деталей задка кузова в местах крепления узлов и деталей подвески. Необходимо проверить состояние резинометаллических шарниров, резиновых подушек, состояние (осадку) пружин подвески. Резинометаллические шарниры и резиновые подушки подлежат замене при разрывах и одностороннем выпучивании резины, а также при подрезании их торцевых поверхностей.

На резиновых деталях подвески не допускаются:

- признаки старения резины;
- механические повреждения.

					<i>190600 2016.155.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>			<i>Дата</i>		

На резинометаллических шарнирах не допускаются:

- признаки старения, трещины;
- односторонне выпучивание резинового массива

Дефектные детали необходимо заменить и проверить нет ли механических повреждений (деформаций, трещин и пр.) элементов подвески.

Таблица 2 – Причина неисправностей и способы их устранения

Причина неисправности	Способ устранения
<b>Шум и стук в подвеске при движении автомобиля</b>	
Неисправен амортизатор	Замените амортизатор
Ослабление амортизатора или износ втулок проушин амортизатора	Замените болты крепления амортизатора или замените амортизатор
Износ резинометаллических шарниров рычагов подвески	Замените резинометаллические шарниры или рычаги в сборе
Осадка или поломка пружины	Замените пружины
Выход из строя подшипников ступицы колеса	Замените ступичные подшипники
<b>Увод автомобиля от прямолинейного движения</b>	
Неодинаковое давление воздуха в шинах одной оси	Установите нормальное, одинаковое давление в шинах
Разный износ рисунка протектора шин колес одной оси	Замените шины
Осадка или поломка пружины	Замените пружины
Нарушены углы установки задних колес	Устраните причину нарушения углов установки колес
Износ резинометаллических шарниров балки	Замените резинометаллические шарниры
Деформация балки	Замените балку

Изм.	Лист			Дата

190600 2016.155.00 ПЗ

Лист

Повышенный или неравномерный износ протектора шин	
Давление воздуха в шинах не соответствует норме	Установите нормальное давление
Перегрузка автомобиля	Не допускайте перегруз автомобиля
Нарушение балансировки колес	Отбалансируйте колеса

Так же следует обратить внимание на систему выпуска отработавших газов. Посторонние стук, издаваемые ею, часто воспринимаются за стук в задней подвеске. Применение нестандартных деталей или обрыв элементов подвески глушителя могут вызвать сильный стук, особенно при перегазовках. При проверке остановите двигатель, внимательно осмотрите систему выпуска, проверьте надежность крепления и подвеску глушителя. Взявшись за конец выхлопной трубы, покачайте глушитель вверх-вниз из стороны в сторону, стук быть не должно.

Порядок выполнения работы:

1) Проверьте с помощью монтажной лопатки состояние резиновых втулок и затяжку резьбовых соединений нижних шарниров крепления амортизаторов (см.рисунок 1).



Рисунок 1– Нижний шарнир крепления амортизатора

2) Проверьте с помощью монтажной лопатки состояние резинометаллических шарниров крепления балки задней подвески к кронштейну. Упираясь монтажной лопаткой в кронштейн опоры балки, попытайтесь покачать балку подвески (см. рисунок 2).



Рисунок 2 – Крепление балки задней подвески к кронштейну

3) Проверьте состояние амортизаторов. Потеки жидкости и запотева- ния не допускаются (см. рисунок 3).



Рисунок 3 – Проверка состояния амортизатора

4) Осмотрите пружины задней подвески. Трещины и деформация не допускаются (см. рисунок 4).



Рисунок 4 – Проверка состояния пружины задней подвески

5) Заполните таблицу.

Таблица 3 – Элемент подвески и результат диагностирования

Элемент подвески	Результаты диагностирования
Нижний шарнир крепления амортизатора	
Крепление балки задней подвески к кронштейну	
Пружины задней подвески	
Амортизатор	

Изм.	Лист			Дата

190600 2016.155.00 ПЗ

Лист



## 2.2 Лабораторная работа № 2. Замена и оценка состояния тормозного диска автомобиля

Цель работы: Научиться производить оценку износа тормозного диска автомобиля. Подвести итоги, дать рекомендации.

Применяемое оборудование:

1. Штангенциркуль.
2. Комплектный балонник.
3. Тормозной диск.
4. Ключ на 17.
5. Отвертка с плоским лезвием.
6. Щетка с жестким ворсом.

Задачи:

- 1) Изучить методический материал
- 2) Изучить ход работы
- 3) Произвести снятие колеса, частичную разборку тормозного механизма, проанализировать состояние тормозного диска.
- 4) Дать рекомендации о состоянии тормозного диска.
5. Сделать выводы.

Методический материал: тормозные диски являются элементом дисковой тормозной системы, наиболее подверженным термическим нагрузкам. Поэтому требования к материалу для их производства соответствующие — высокая термостойкость, сопротивляемость деформациям и истиранию. Долгое время использовался только чугун, но с развитием технологий стали применять серый высокоуглеродистый чугун и высоколегированные сплавы на основе хрома, никеля, ванадия, кобальта, магния и т.д. которые значительно повышают термостойкость и износоустойчивость изделий. Еще есть карбоновые и керамические тормозные диски, и те, и другие сверхпрочные, сверхлегкие и невероятно термостойчивые. Но, во-первых, они невероятно дорогие, во-вторых, малоэффективны при малых нагрузках, т.е. для полноценного функционирования их

Изм.	Лист				190600 2016.155.00 ПЗ	Лист

сначала нужно порядочно разогреть. Поэтому используют их в основном на гоночных болидах.

Разделить тормозные диски можно на несколько видов:

1) Невентилируемые диски, представляют собой одну сплошную, или перфорированную пластину, с насечками (слотами), или без.

2) Вентилируемые диски состоят из двух пластин, с полостями между ними, как и невентилируемые, пластины могут быть с перфорацией, с насечками и без таковых.

Перфорацию, как и диски, можно разделить на два вида:

1) Сквозная перфорация эффективно охлаждает, отводит рабочие газы и продукты выгорания, но вместе с тем, снижает прочность диска.

2) Заглубленная перфорация, или «глухое отверстие» т.е. диск просверлен не насквозь. Она позволяет отводить рабочие газы от пятна контакта и значительно снижает вероятность растрескивания диска.

А также, тормозные диски делятся на два типа — цельные и составные. Цельные диски отлиты из одного куска металла и обработаны до рабочей формы. Составные представляют собой ступицу из алюминиевого сплава и кольцо из чугуна, легированной стали, соединенные специальными болтами, исключая произвольное раскручивание. Составные диски легче, технологичнее, меньше подвержены деформации, а значит более дорогие и эффективные. За счет того, что ступица сделана из алюминиевого сплава, она лучше отводит тепло, и диск быстрее охлаждается. Кроме того, система вентилирования сделана так, что за счет направленности вентиляционных каналов, центробежная сила эффективнее прогоняет воздух от центра к периферии диска. Еще одно преимущество составных дисков в том, что их конструкция позволяет менять только кольца, тем самым, в дальнейшем, значительно снижая их стоимость. При этом стоит помнить, что ступицы не вечны, их тоже нужно менять, ориентируясь по степени износа.

Несомненно, то, что сплошные невентилируемые тормозные диски - устаревшая технология, которая почти не применяется на современных машинах.

											Лист
Изм.	Лист			Дата							

190600 2016.155.00 ПЗ

Как исключение , установка подобных дисков на задние тормоза недорогих и маломощных машин. На сегодняшний день, эта технология усовершенствована за счет перфорации, т.е. нанесения отверстий на плоскость диска, что позволяет лучше охлаждать его и выводить продукты износа пары диск-колодка. Еще один способ - это слотирование, т.е. нанесение неглубоких изогнутых, или прямых насечек на поверхность диска, идущих от центра к периферии.

Одной из главных причин замены дисков является изменение толщины вентилируемого диска (если меньше нормы –  $A=17$  мм), а невентилируемого ( $A=10$  мм). Осевое биение поверхности тормозного диска не должно превышать отметку 0,15 мм. На данном автомобиле минимально допустимая толщина тормозного диска составляет 8мм. В случае появления на поверхности диска глубоких ссадин или других дефектов его также следует заменить, чтобы избежать аварийных ситуаций во время движения транспортного средства. Дефекты в определенной мере влияют и на ускорение процесса износа дисков.

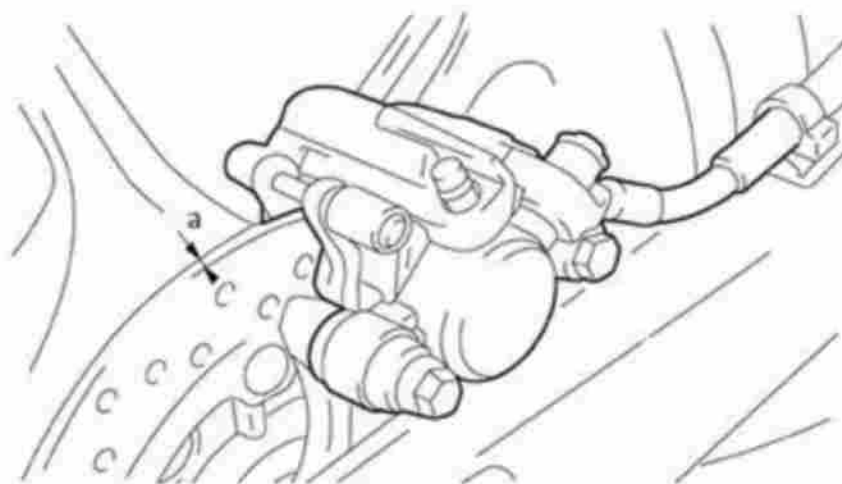


Рисунок 5 – Тормозной диск автомобиля

Порядок выполнения работы:

1. Ослабьте затяжку гаек заднего левого колеса
2. Ключом на 21 открутите болты и снимите колесо

											Лист
Изм.	Лист										

190600 2016.155.00 ПЗ

Дата

3. Отведите шток штангенциркуля на величину большую, чем толщина тормозного диска.
4. Зажать диск штангенциркулем.
5. Считать показания штангенциркуля ( $a_{изм}$ , мм)
6. Сравнить с допускаемыми значениями ( $\Delta = a_{изм} - a_{min}$ , мм).
7. Дать рекомендации о необходимости замены тормозного диска. (Положительное значение  $\Delta$  обозначает работоспособность диска).

Таблица 4 – Результаты измерений тормозного диска

Параметр	Значение
$a_{изм}$ , мм	
$a_{min}$ , мм	
$\Delta$ , мм	
Рекомендации	

8. Вставьте большую отвертку между наружной тормозной колодкой и тормозным диском, сдвиньте подвижную скобу наружу, утопив тем самым поршень рабочего цилиндра (см. рисунок 6).



Рисунок 6 – Отведение подвижной скобы наружу

9. Выверните болт штуцер.

Обратите внимание на медные уплотнительные шайбы, расположенные по обеим сторонам наконечника шланга. При сборке замените эти шайбы новыми (см. рисунок 7).



Рисунок 7 – Медные уплотнительные шайбы

10. Выверните болты крепления направляющей колодок к балке (см. рисунок 8).



Рисунок 8 – Крепление направляющей колодок к балке

11. Снимите подвижную скобу в сборе с направляющей колодок тормозного диска, не отсоединяя шланг от рабочего цилиндра и, закрепите проволокой на элементах подвески, не допуская скручивания или натяжения тормозного шланга (см. рисунок 9).



Рисунок 9 – Снятие подвижной скобы

12. Снимите тормозной диск (см.рисунок 10).



Рисунок 10 – Снятие тормозного диска

Если снять тормозной диск руками не получается, спрессуйте его со ступицы, аккуратно нанося удары по обратной стороне диска через деревянную проставку.

13. Установите детали в порядке, обратном снятию.

Перед установкой диска тщательно очистите от ржавчины и окалины привалочные поверхности диска и ступицы, так как мельчайшие частицы, зажатые между привалочными поверхностями, вызовут биение диска и вибрации при торможении (см.рисунок 11).



Рисунок–11 - Зачистка привалочных поверхностей

Замена тормозного диска левого заднего колеса и тормозного диска правого заднего колеса аналогичны.

14. После окончания работы несколько раз нажмите до упора на педаль тормоза. Это необходимо для того, что бы выбрать зазоры в тормозном механизме, появившиеся после вдавливания поршня в цилиндр.

2.3 Лабораторная работа № 3. Замена тормозных колодок и оценка износа накладки тормозной колодки

Цель работы: Научиться производить замену тормозных колодок, анализировать данные, полученные в ходе осмотра тормозных механизмов. Провести измерения толщины накладки тормозной колодки, подвести итоги, дать рекомендации.

Применяемое оборудование:

1. Ключ на 14 .
2. Ключ для тормозного цилиндра (раздвижные пассатижи).
3. Штангенциркуль.
4. Балонник.
5. Высокотемпературная силиконовая смазка.

Задачи:

1. Изучить методический материал.

					<i>190600.2016.155.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>			<i>Дата</i>		

2. Изучить ход работы.

3. Произвести снятие колеса, частичную разборку тормозного механизма , проанализировать состояние тормозных колодок.

4. Дать рекомендации о состоянии фрикционной части тормозной колодки.

5. Сделать выводы.

Методический материал: Тормозная колодка - часть тормозной системы и её основной рабочий компонент. Тормозная колодка создаёт тормозное ускорение, за счёт взаимодействия с поверхностью тормозного диска и преобразования силы нажатия в тормозной момент. Применяются на всех видах колесного транспорта. Тормозная колодка представляет собой металлическую пластину, являющуюся основой, на которой закреплена фрикционная накладка. Колодка с накладкой повторяют форму поверхности, диска (плоскость трения прямая) или барабана (плоскость трения дугообразная). Закреплена накладка на основе заклепками или специальным клеем. Кроме того, на некоторых автомобилях предусмотрена установка в колодке датчика её износа.

Состав фрикционной части это смесь, в которую входят около 20 компонентов. На тормозные качества фрикциона влияют состав и процентное соотношение используемых компонентов. Хотя составы колодок различны, можно выделить основные составляющие, присущие каждому фрикциону:

- абразив

-модификатор трения

-усилители

-наполнитель

-связующий элемент

Такое разделение довольно условно, т.к. компоненты несут неоднозначную нагрузку.

Абразив:

Абразивы очищают трущиеся поверхности, помогая формировать фрикционную пленку на границе трущихся поверхностей тормозного диска и колодки.

					190600 2016.155.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист			Дата		



Функция абразива — увеличение коэффициента трения, особенно в момент начала торможения. Сильная начальная хватка колодки говорит о высокой пористости и жесткости структуры, свойстве, присущей абразивам. Если абразива слишком много – происходит быстрое изнашивание диска, если слишком мало, то диск полируется. Состав: Окись алюминия, оксиды железа, измельченный в порошок кварц, силикат циркония.

Модификатор трения:

Материалы несут две функции:

- Управляют фрикционной пленкой между, трущимися элементами, колодкой и диском.
- Регулируют коэффициент трения колодки.

*Состав:*

Графит - наиболее широко используемый элемент. Коэффициент трения зависит от структуры. Не работает при температурах выше  $600^{\circ}\text{C}$ , сгорает при температурах  $> 700^{\circ}\text{C}$ . Медь - Используется в порошкообразном виде. Обычно используется в металлокерамических колодках. Сульфиды металлов.

*Усилители:*

Предают большую износоустойчивость составу. Как правило, это фибры металлов их сплавов или синтетические фибры, например кевлар. Состав: синтетические фибры, фибры оксидов металлов, фибры металлов, органика.

*Наполнитель:*

Асбест - Наиболее широко распространенный наполнитель (до 1997г). Теперь запрещен к использованию, из-за вредности для здоровья. Служит для заполнения пространства колодки между регуляторами трения, усилителями и абразивами. Дополнительная роль — регулятор трения. Современный состав: асбест, бариты, титанат калия, волластонит, вермикулит, базальтовый фибер, роквул, керамический фибер.

*Связующий элемент:*

					190600 2016.155.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист			Дата		

Это своего рода клей, связывающий компоненты воедино. Дополнительная роль — регулятор трения. Избыток элемента приводит к снижению коэффициента на высоких температурах.

Принцип действия: В основе работы колодочных тормозных механизмов лежит принцип преобразования энергии. В данном случае кинетическая энергия движения транспортного средства преобразуется в тепловую за счет активного трения тормозной колодки о тормозной диск, барабан или колесную пару. При торможении в тормозном приводе создается давление воздуха, тормозной жидкости или натяжение троса, которое передается на исполнительные механизмы тормозов — тормозные цилиндры или тормозной кулак. Именно эти механизмы и заставляют прижиматься тормозную колодку к диску/барабану. Чем сильнее прижим колодки, тем большая создается сила торможения.

Таблица – 5 Виды износа и причины

Изображение износа	Характер и причина износа
	<p><b>Характер износа:</b> Конический износ фрикциона, <b>Причина:</b> Неправильная установка тормозных колодок,</p>
	<p><b>Характер износа:</b> Канавки на поверхности трения фрикциона <b>Причина:</b> Тормозные диски нуждаются в замене или проточке</p>

Изм.	Лист			Дата

190600 2016.155.00 ПЗ

Лист

Изображение износа	Характер и причина износа
	<p><b>Характер износа:</b> Трещины и сколы на фрикционе</p> <p><b>Причина:</b> Перегрев тормозной системы в следствии неправильной работы поршня суппорта или распределе-ния тормозного усилия</p>
	<p><b>Характер износа:</b> Разрушение фрикциона до метал-лического основания колодки</p> <p><b>Причина:</b> Несвоевременная замена тормоз-ных колодок</p>

Порядок выполнения работы:

- 1) Перед заменой тормозных колодок проверьте уровень тормозной жидкости в бачке главного тормозного цилиндра.
- 2) Если уровень близок к отметке «МАХ», необходимо откачать часть жидкости (например, медицинским шприцем), потому что после замены изношенных колодок новый уровень поднимается.
- 3) Снимаем колесо, для этого нам потребуется балонник.
- 4) Вставьте большую отвертку между наружной тормозной колодкой и тормозным диском, сдвиньте подвижную скобу наружу, утопив тем самым поршень рабочего цилиндра.
- 5) Выверните нижний направляющий палец подвижной скобы и извлеките его (см.рисунок 12).

Изм.	Лист			Дата					Лист



Рисунок 12 – Извлечение направляющего пальца подвижной скобы

6) Поднимите подвижную скобу вверх(см.рисунок 13).



Рисунок 13 – Поднятие подвижной скобы вверх

7) Извлеките наружную и внутреннюю колодки. Отсоедините пластиковые-теплоизоляторы от тормозных колодок (см.рисунок 14).



Рисунок 14 – Тормозные колодки и пластинки-теплоизоляторы

8) Измерьте штангенциркулем толщину тормозной колодки с фрикционной накладкой ( $b$ , мм) (см. рисунок 15) и занесите в таблицу.

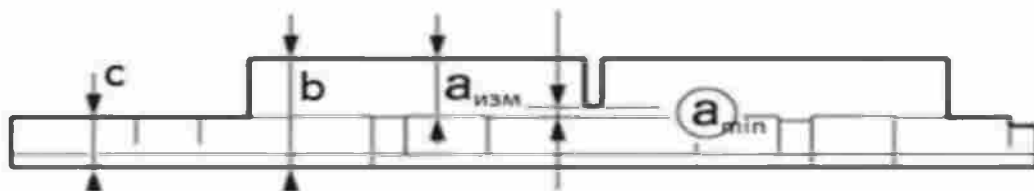


Рисунок 15–Схема измерения толщины фрикционной части, металлической части тормозной колодки

9) Измеряем штангенциркулем толщину тормозной колодки (металлической части) ( $c$ , мм). Рисунок 15.

10) Рассчитываем толщину тормозной накладки ( $a_{изм} = b - c$ , мм).

11) Сравниваем с допускаемыми значениями ( $\Delta = a_{изм} - a_{min}$ , мм).

12) Дать рекомендации о необходимости замены тормозной колодки.

(Положительное значение  $\Delta$  обозначает работоспособность колодки.)

Минимально допустимая толщина фрикционной накладки тормозной колодки при износе составляет 5мм.

									190600.2016.155.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист			Дата						

Таблица 6 – Результаты измерений тормозной колодки

Параметр	Значение
$b$ , мм	
$c$ , мм	
$a_{\text{изм}}$ , мм	
$a_{\text{min}}$ , мм	
$\Delta$ , мм	
Рекомендация	

При каждой замене тормозных колодок в обязательном порядке проверьте состояние защитных резиновых чехлов направляющих пальцев, а так же легкость перемещения подвижной скобы относительно направляющей тормозных колодок. Если перемещение затруднено, смажьте консистентной смазкой направляющий палец и его чехол.

13) Смажьте направляющий палец консистентной смазкой и заверните его.

14) Утопите поршень рабочего цилиндра с помощью раздвижных пассатижей, если это необходимо (см.рисунок 16).



Рисунок 16 – Перемещение поршня рабочего цилиндра

15) Перед установкой колодок, необходимо смазать площадь контакта пластинки-теплоизолятора и колодки высокотемпературной силиконовой смазкой.

16) Установите тормозные колодки и остальные детали в порядке, обратном снятию.

17) Установите колесо.

18) Проверьте и при необходимости установите уровень тормозной жидкости в бачке главного тормозного цилиндра.

19) После окончания работы несколько раз нажмите до упора на педаль тормоза. Это необходимо для того, чтобы выбрать зазоры в тормозном механизме, появившиеся после утапливания поршней в цилиндры.

Заменив изношенные колодки новыми необходимо дать им притереться. Тормозные диски изнашиваются, и новые колодки касаются их только краями, практически не тормозя.

#### 2.4 Лабораторная работа №4. Прокачка жидкости в тормозной системе автомобиля

Цель работы: ознакомление с дефектами тормозной системы автомобиля, изучение устройства, принципа действия и работы тормозного управления, освоение методики и технологии их устранения.

Применяемое оборудование:

- 1) Резиновый шланг
- 2) Прозрачный сосуд
- 3) Гаечный ключ
- 4) Резиновая груша или медицинский шприц.

Задачи:

- 1) Изучить цель работы
- 2) Изучить методический материал
- 3) Изучить ход выполнения работы

4) Прокачать тормозную жидкость в системе, проверить уровень.

Методический материал:

Тормозная система предназначена для управляемого изменения скорости автомобиля, его остановки, а также удержания на месте длительное время за счет использования тормозной силы между колесом и дорогой. Тормозная сила может создаваться колесным тормозным механизмом, двигателем автомобиля, гидравлическим или электрическим тормозом-замедлителем в трансмиссии.

Для реализации указанных функций на автомобиле устанавливаются следующие виды тормозных систем: рабочая, запасная и стояночная.

Рабочая тормозная система - обеспечивает управляемое уменьшение скорости и остановку автомобиля.

Запасная тормозная система - используется при отказе и неисправности рабочей системы. Она выполняет аналогичные функции, что и рабочая система. Запасная тормозная система может быть реализована в виде специальной автономной системы или части рабочей тормозной системы (один из контуров тормозного привода).

Стояночная тормозная система - предназначена для удержания автомобиля на месте длительное время.

Тормозная система является важнейшим средством обеспечения активной безопасности автомобиля. На легковых и ряде грузовых автомобилей применяются различные устройства и системы, повышающие эффективность тормозной системы и устойчивость при торможении: усилитель тормозов, антиблокировочная система, усилитель экстренного торможения и др.

Устройство тормозной системы:

Тормозная система объединяет тормозной механизм и тормозной привод. Тормозной механизм предназначен для создания тормозного момента, необходимого для замедления и остановки автомобиля. На автомобилях устанавливаются фрикционные тормозные механизмы, работа которых основана на использовании сил трения. Тормозные механизмы рабочей системы устанавливаются

					190600 2016.155.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист			Дата		



ются непосредственно в колесе. Тормозной механизм стояночной системы может располагаться за коробкой передач или раздаточной коробкой

В зависимости от конструкции фрикционной части различают барабанные и дисковые тормозные механизмы.

Тормозной механизм состоит из вращающейся и неподвижной частей. В качестве вращающейся части барабанного механизма используется тормозной барабан, неподвижной части – тормозные колодки или ленты.

Вращающаяся часть дискового механизма представлена тормозным диском, неподвижная – тормозными колодками. На передней и задней оси современных легковых автомобилей устанавливаются, как правило, дисковые тормозные механизмы.

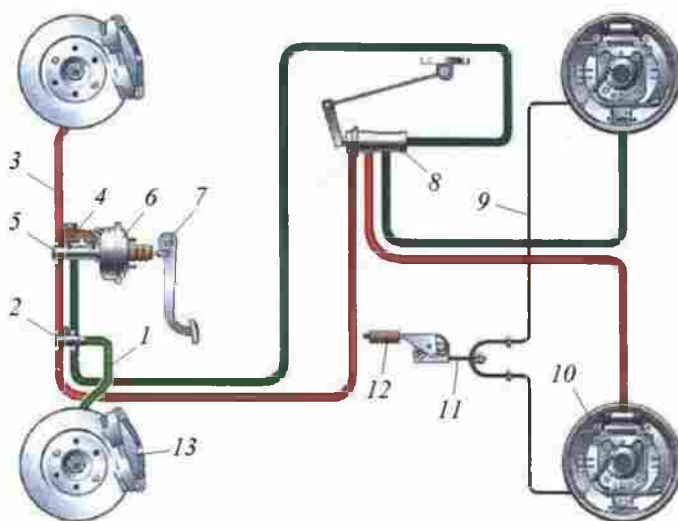


Рисунок 17 – Схема тормозной системы:

1 – трубопровод контура «левый передний-правый задний тормоз»; 2 – сигнальное устройство; 3 – трубопровод контура «правый передний-левый задний тормоз»; 4 – бачок главного цилиндра; 5 – главный цилиндр гидропривода тормозов; 6 – вакуумный усилитель; 7 – педаль тормоза; 8 – регулятор давления задних тормозов; 9 – трос стояночного тормоза; 10 – тормозной механизм заднего колеса; 11 – регулировочный наконечник стояночного тормоза; 12 – рычаг привода стояночного тормоза; 13 – тормозной механизм переднего колеса

Изм.	Лист			Дата

190600 2016.155.00 ПЗ

Лист

Дисковый тормозной механизм – состоит из вращающегося тормозного диска, двух неподвижных колодок, установленных внутри суппорта с обеих сторон (см.рисунок18).

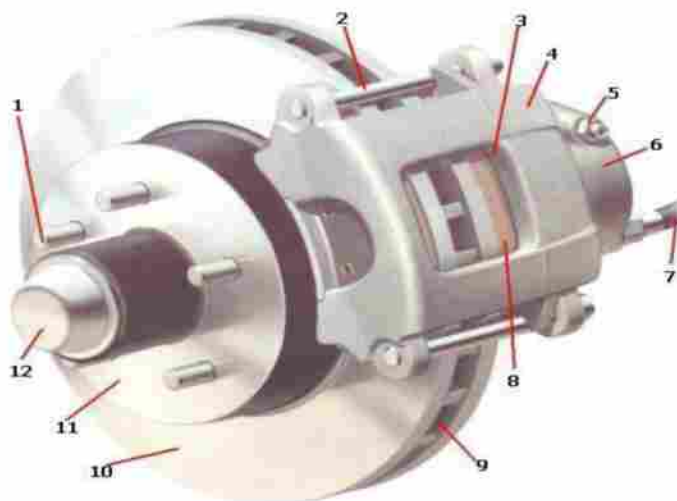


Рисунок 18 – Дисковый тормозной механизм:

1 – колесная шпилька; 2 – направляющий палец; 3 – смотровое отверстие;  
 4 – суппорт; 5 – клапан; 6 – рабочий цилиндр; 7 – тормозной шланг; 8 – тормозная колодка; 9 – вентиляционное отверстие; 10 – тормозной диск; 11 – ступица колеса 12 – грязезащитный колпачок

Суппорт – закреплен на кронштейне. В пазах суппорта установлены рабочие цилиндры, которые при торможении прижимают тормозные колодки к диску.

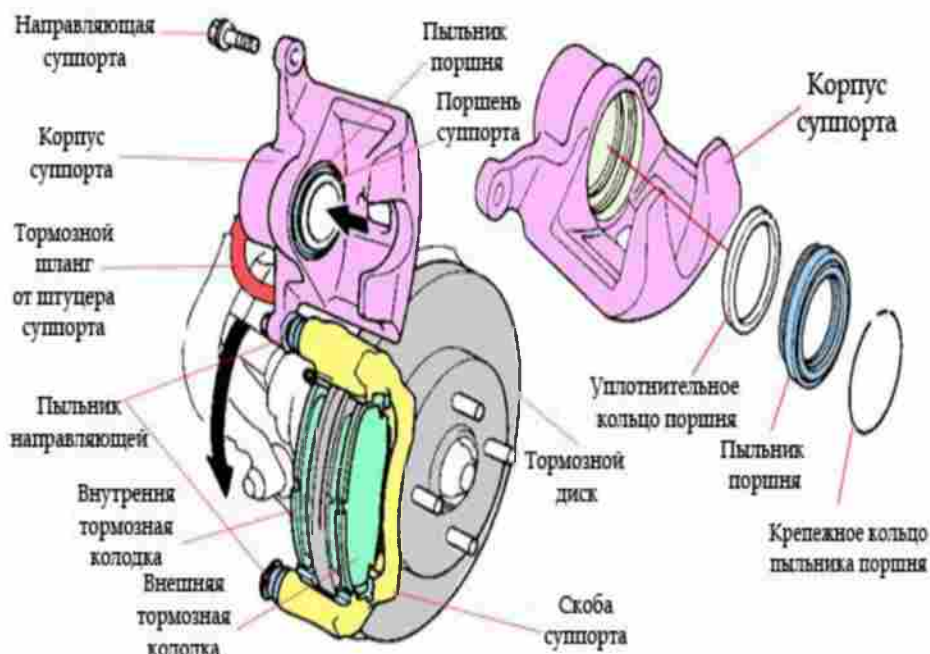


Рисунок 19 – Тормозной суппорт

Тормозной диск – при торможении сильно нагреваются. Охлаждение тормозного диска осуществляется потоком воздуха. Для лучшего отвода тепла на поверхности диска выполняются отверстия. Такой диск называется вентилируемым. Для повышения эффективности торможения и обеспечения стойкости к перегреву на спортивных автомобилях применяются керамические тормозные диски.

Тормозные колодки – прижимаются к суппорту пружинными элементами. К колодкам прикреплены фрикционные накладки. На современных автомобилях тормозные колодки оснащаются датчиком износа.

Тормозной привод – обеспечивает управление тормозными механизмами. В тормозных системах автомобилей применяются следующие типы тормозных приводов: механический, гидравлический, пневматический, электрический и комбинированный.

Механический привод - используется в стояночной тормозной системе. Механический привод представляет собой систему тяг, рычагов и тросов, соединяющую рычаг стояночного тормоза с тормозными механизмами задних

Изм.	Лист			Дата		190600.2016.155.00 ПЗ	Лист

колес. Он включает рычаг привода, тросы с регулируемыми наконечниками, уравнитель тросов и рычаги привода колодок.

На некоторых моделях автомобилей стояночная система приводится в действие от ножной педали, т.н. стояночный тормоз с ножным приводом. В последнее время в стояночной системе широко используется электропривод, а само устройство называется электромеханический стояночный тормоз.

Гидравлический привод – является основным типом привода в рабочей тормозной системе. Конструкция гидравлического привода включает тормозную педаль, усилитель тормозов, главный тормозной цилиндр, колесные цилиндры, соединительные шланги и трубопроводы.

Тормозная педаль передает усилие от ноги водителя на главный тормозной цилиндр. Усилитель тормозов создает дополнительное усилие, передаваемое от педали тормоза. Наибольшее применение на автомобилях нашел вакуумный усилитель тормозов.

Главный тормозной цилиндр создает давление тормозной жидкости и нагнетает ее к тормозным цилиндрам. На современных автомобилях применяется sdвоенный (тандемный) главный тормозной цилиндр, который создает давление для двух контуров. Над главным цилиндром находится расширительный бачок, предназначенный для пополнения тормозной жидкости в случае небольших потерь.

Колесный цилиндр обеспечивает срабатывание тормозного механизма, т.е. прижатие тормозных колодок к тормозному диску (барабану).

Для реализации тормозных функций работа элементов гидропривода организована по независимым контурам. При выходе из строя одного контура, его функции выполняет другой контур. Рабочие контура могут дублировать друг друга, выполнять часть функций друг друга или выполнять только свои функции (осуществлять работу определенных тормозных механизмов). Наиболее востребованной является схема, в которой два контура функционируют диагонально.

						190600 2016.155.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист			Дата			

Пневматический привод – используется в тормозной системе грузовых автомобилей. Комбинированный тормозной привод представляет собой комбинацию нескольких типов привода. Например, электропневматический привод.

Принцип работы тормозной системы:

Принцип работы тормозной системы рассмотрен на примере гидравлической рабочей системы.

При нажатии на педаль тормоза нагрузка передается к усилителю, который создает дополнительное усилие на главном тормозном цилиндре. Поршень главного тормозного цилиндра нагнетает жидкость через трубопроводы к колесным цилиндрам. При этом увеличивается давление жидкости в тормозном приводе. Поршни колесных цилиндров перемещают тормозные колодки к дискам (барабанам).

При дальнейшем нажатии на педаль увеличивается давление жидкости и происходит срабатывание тормозных механизмов, которое приводит к замедлению вращения колес и появлению тормозных сил в точке контакта шин с дорогой. Чем больше приложена сила к тормозной педали, тем быстрее и эффективнее осуществляется торможение колес. Давление жидкости при торможении может достигать 10-15 МПа.

При окончании торможения (отпускании тормозной педали), педаль под воздействием возвратной пружины перемещается в исходное положение. В исходное положение перемещается поршень главного тормозного цилиндра. Пружинные элементы отводят колодки от дисков (барабанов). Тормозная жидкость из колесных цилиндров по трубопроводам вытесняется в главный тормозной цилиндр. Давление в системе падает.

Эффективность тормозной системы значительно повышается за счет применения система активной безопасности автомобиля и своевременного обслуживания, поддержания в исправном состоянии. Одним из основных видов обслуживания тормозной системы, помимо замены тормозных дисков и тормозных колодок, является своевременная прокачка тормозной системы. Тем

						<i>190600 2016.155.00 ПЗ</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>			<i>Дата</i>			

самым увеличивается эффективность работы системы, путем удаления воздуха. Прокачка тормозной системы производится по техническому регламенту на автомобиль. Замена тормозной жидкости производится один раз в два года или по пробегу 50-60 тыс.км.

Причины замены тормозной жидкости:

- Изменения в поведении тормозной системы. Причин здесь много. Важно лишь то, что вы заметили увеличение рабочего хода или своеобразную «мягкость» педали тормоза;

- После ремонтных работ любого вида с тормозной системой: либо это был полный тюнинг тормозной системы, либо обслуживание или ремонт тормозных дисков, тормозных цилиндров, замена колодок и т.д.

Прокачка тормозов проводится с целью удаления из герметичной тормозной системы воздуха.

Меры безопасности при работе на стенде:

К работе на лабораторном комплексе допускаются лица, ознакомленные с его устройством, принципом действия и мерами безопасности.

Использование тормозной жидкости допускается только при установке комплекса в хорошо вентилируемых помещениях или на открытых площадках, при этом необходимо соблюдать меры безопасности при обращении с ядовитыми техническими жидкостями.

Порядок и последовательность выполнения работы:

- 1) Отверните пробку бачка главного тормозного цилиндра и извлеките сетчатый фильтр (см.рисунок 20).

						190600.2016.155.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист			Дата			



Рисунок 20 – Расширительный бачок тормозной жидкости

2) Очистите от грязи клапан выпуска воздуха правого заднего колеса (см.рисунок 21).

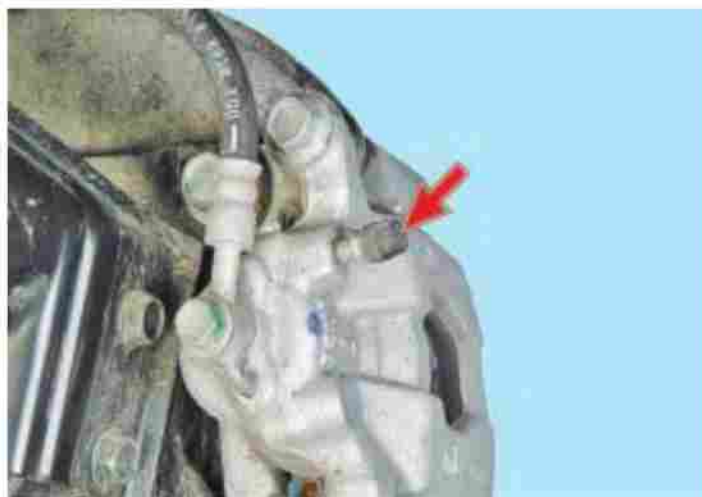


Рисунок 21 – Очистка от грязи клапана выпуска воздуха

3) Снимите защитный колпачок клапана (см.рисунок 22).

Изм.	Лист			Дата

190600.2016.155.00 ПЗ

Лист



Рисунок 22 – Снятие защитного колпачка клапана

4) Наденьте шланг на клапан для выпуска воздуха рабочего цилиндра тормозного механизма правого заднего колеса и погрузите второй конец шланга в чистый прозрачный сосуд.

5) Помощник должен резко нажать на педаль тормоза четыре-пять раз (с интервалом между нажатиями 1-2с), после чего удерживать педаль нажатой (см.рисунок 23).



Рисунок 23 – Прокачка тормозной жидкости

6) Отверните клапан для выпуска воздуха. Из шланга начнет вытекать старая тормозная жидкость. Педаль тормоза должна в это время плавно прийти до упора вниз. Как только жидкость перестанет вытекать, заверните клапан выпуска воздуха (см.рисунок 24).

										Лист
Изм.	Лист								190600 2016.155.00 ПЗ	
				Дата						





Рисунок 24–Стравливание воздуха из клапана

7) Повторите пункт 2-6 для заднего левого колеса.

8) Аналогично замените тормозную жидкость во втором контуре. После замены тормозной жидкости обязательно наденьте защитные колпачки на клапаны выпуска воздуха во избежание их коррозии.

9) Долейте тормозную жидкость до отметки «МАХ». Проверяем эффективность тормозов. Если педаль нажимается с заметным сопротивлением – все в порядке, работа окончена.

2.5 Лабораторная работа № 5. Проверка состояния стояночного тормоза

Цель работы: Научиться проверять регулировку ручного тормоза, проводить регулировку стояночного тормоза.

Применяемое оборудование:

- 1) Головка на «10»
- 2) Ключ трещотка с удлинителем.

Задачи:

1. Изучить методический материал
2. Изучить ход работы

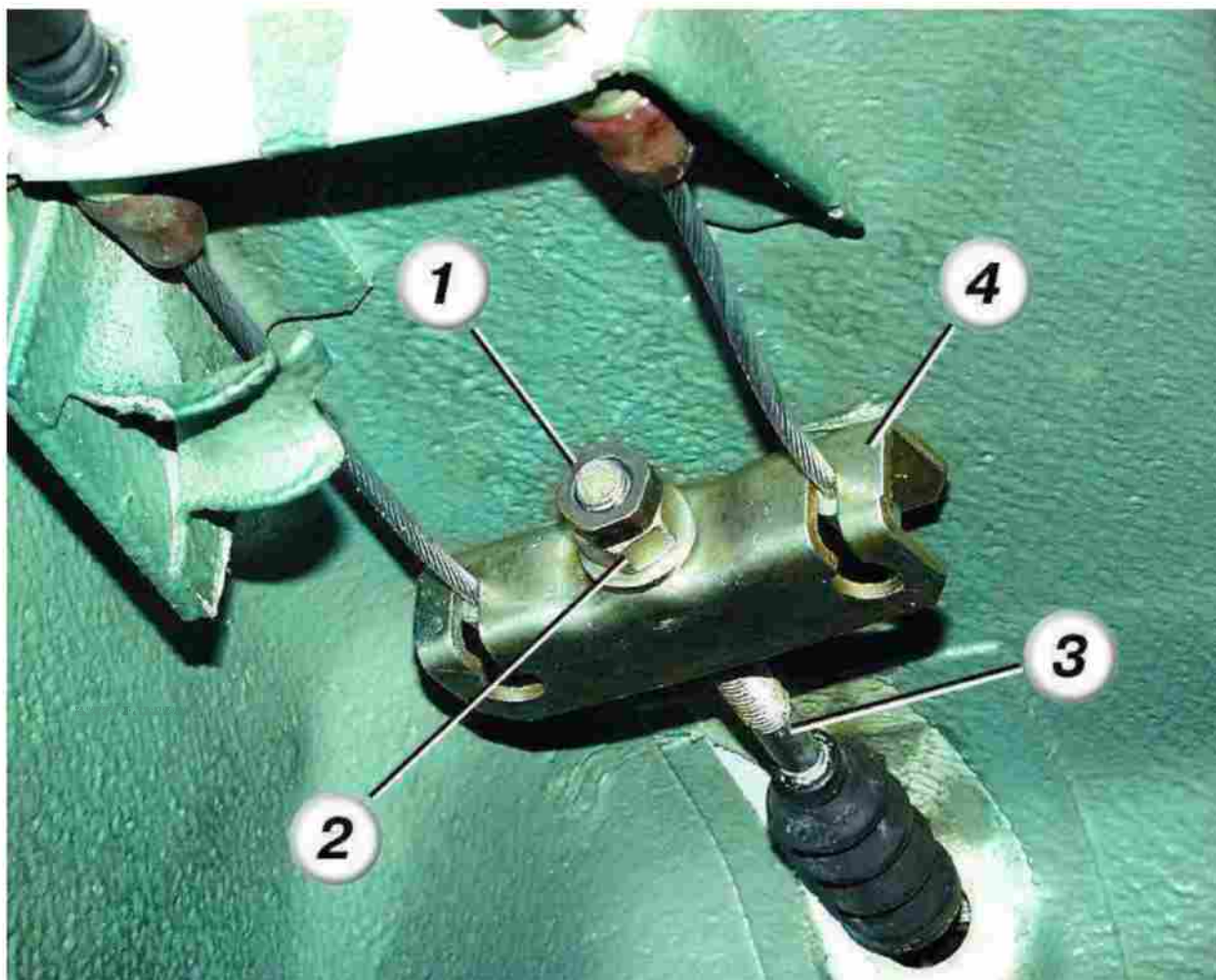
3. Проверить состояние стояночного тормоза, при необходимости произвести регулировку.

4. Сделать выводы.

Методический материал:

Стояночный тормоз служит для удержания автомобиля на месте длительное время. Используется во время стоянки автомобиля, остановке на площадках с уклоном. Стояночная тормозная система является также запасной (аварийной) системой, так как дублирует гидравлическую рабочую систему. Применение стояночного тормоза в экстренном случае во время движения позволяет довести транспортное средство до полной остановки. Как любая тормозная система стояночный тормоз состоит из тормозного привода и тормозных механизмов. В стояночной тормозной системе используется в основном механический тормозной привод, который обеспечивает передачу тормозного усилия от человека к тормозному механизму. От рычага к тормозным механизмам усилие передается с помощью тросов. В конструкции тормозного привода стояночного тормоза используются один, два или три троса. Самая популярная схема с тремя тросами: один передний (центральный) и два задних троса. Передний трос соединен с ручным рычагом, задние тросы, с тормозными механизмами. Для соединения переднего троса с задними тросами и равномерной передачи усилия используется уравниватель (см. рисунок 25).

					190600.2016.155.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист			Дата		

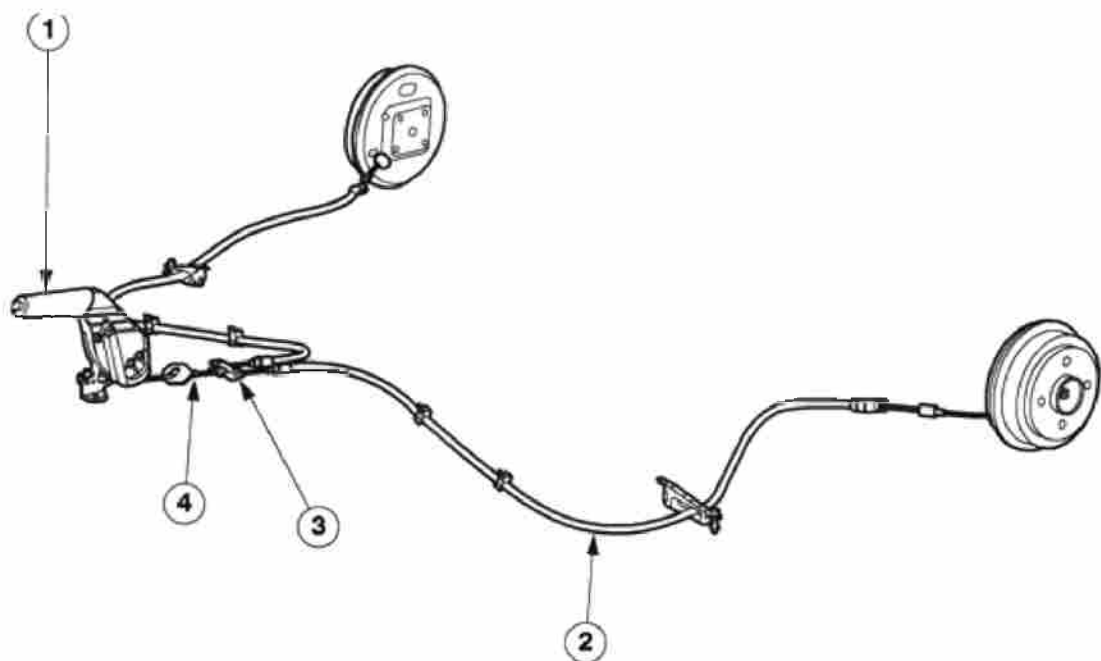


Рисунок–25 - Уравнитель. 1-контргайка; 2-регулирующая гайка стояночного тормоза; 3-тяга; 4-уравнитель.

Регулирующие гайки на концах тросов позволяют изменять длину привода. Возвращение системы в исходное положение (снятие с тормоза) производится при переводе ручного рычага в соответствующее положение с помощью возвратной пружины. Пружина может располагаться на переднем тросе, уравнителе или непосредственно на тормозном механизме. В конструкции стояночного тормоза используются, как правило, штатные тормозные механизмы задних колес, в которые внесены ряд изменений. Могут быть барабанного и дискового типа.

В барабанном тормозном механизме торможение при стоянке производится с помощью отдельного рычага, который одной стороной соединен с задним тросом, другой – с тормозной колодкой.

Изм.	Лист			Дата		190600.2016.155.00 ПЗ	Лист



Рисунок–26 - Система стояночного тормоза с задними барабанными тормозами: 1 — рычаг стояночного тормоза; 2 — задний трос и оболочка троса; 3 — уравнитель; 4 — трос стояночного тормоза.

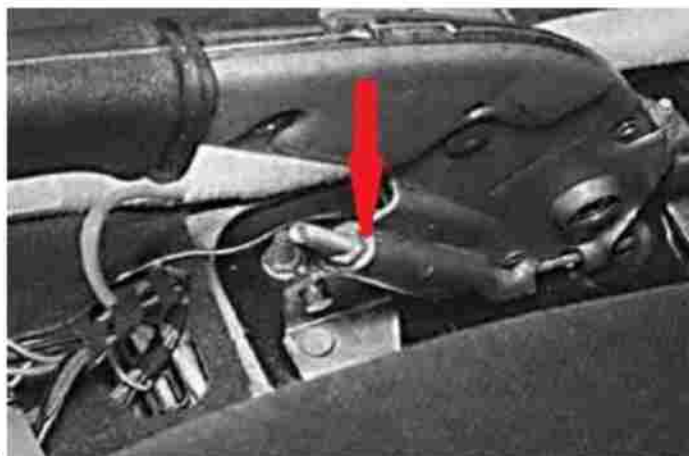
На автомобилях с дисковыми тормозами применяют несколько конструкций стояночного тормозного механизма: винтовой, кулачковый, барабанный. Винтовой тормозной механизм используется в дисковых тормозах с одним поршнем. Механизм выполнен в суппорте дискового тормозного механизма. В данном устройстве поршень управляется с помощью вкрученного в него винта. Вращение винта обеспечивает рычаг, который другой стороной соединен с тросом. Так как при вращении винт перемещаться не может, вращение передается на соединенный с ним поршень. Поршень вдвигается по резьбе и прижимает тормозные колодки к диску. Близка по конструкции к винтовому механизму конструкция кулачкового тормозного механизма. В данном устройстве перемещение поршня обеспечивает толкатель, имеющий привод от кулачка. Кулачек жестко соединен с рычагом, который в свою очередь связан с тросом. При повороте кулачка происходит перемещение толкателя и вместе с ним поршня тормозного механизма. В исходное положение система приводится с помощью

									Лист
Изм.	Лист			Дата	190600.2016.155.00 ПЗ				





Рисунок–28 - Месторасположение регулировочной гайки стояночного тормоза автомобиля ВАЗ 2109.



Рисунок–29 - Месторасположение регулировочной гайки стояночного тормоза автомобиля Nissan Tiida.

Проверка стояночного (ручного) тормоза:

Стояночный тормоз должен удерживать автомобиль на уклоне 25% при перемещении рычага стояночного тормоза на 5-7 зубцов (щелчков) храпового устройства.

1. Для проверки правильности регулировки стояночного тормоза в дорожных условиях , необходимо найти эстакаду или погрузочный пандус высотой  $H = 1,25$  м при длине  $L = 5$  м. Такое соотношение соответствует уклону 25%. При исправном стояночном тормозе , автомобиль должен остаться на месте.

2. При отсутствии такого пандуса для упрощенной проверки стояночного тормоза необходимо затянуть стояночный тормоз до 4 щелчков. Включить первую передачу и попробовать тронуться, если автомобиль остался на месте или заглох, то ручной тормоз в исправном техническом состоянии.

Порядок выполнения работы:

1) Производим проверку состояния ручного тормоза, для этого включаем электродвигатель и поднимаем ручник до 4-ех щелчков. Если колеса продолжают вращаться, то необходимо произвести регулировку стояночного тормоза.

2) Находим регулировочную гайку (см.рисунок 30).



Рисунок 30–Регулировочная гайка

2) Производим затяжку и проверку. Затяжку проводим до 4-ех щелчков (см.рисунок 31).



Рисунок–31 - Затяжка регулировочной гайки

Изм.	Лист			Дата

190600 2016.155.00 ПЗ

Лист

### 3. РАЗРАБОТКА КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ.

Для проверки знаний, полученных в ходе лабораторных работ, были разработаны контрольные вопросы. Данные вопросы будут задаваться студентам после ознакомления с методическим материалом и перед проведением лабораторных работ. Контрольные вопросы позволят преподавателю оценить уровень знаний методического материала.

#### 3.1 Контрольные вопросы к лабораторной работе «Проверка технического состояния деталей задней подвески на учебном стенде»

- 1) Какова причина неравномерного износа протектора шин?
- 2) Для чего необходима диагностика подвески автомобиля?
- 3) На что необходимо обратить внимание в первую очередь при диагностике подвески?
- 4) Основная функция подвески?
- 5) По каким признакам при движении автомобиля можно определить ту или иную неисправность деталей ходовой части
- 6) Почему следует обратить внимание на систему выпуска отработавших газов при проведении диагностики технического состояния деталей задней подвески?
- 7) На что влияет техническое состояние деталей подвески всего автомобиля?
- 8) Что включает в себя ходовая часть автомобиля?
- 9) Признаки неисправностей узлов ходовой части автомобиля?

					<i>190600.2016.155.00 ПЗ</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ вкл.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						
<i>Разраб.</i>		<i>Федоров С.К.</i>			РАЗРАБОТКА КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ					
<i>Провер.</i>		<i>Дайкин А.А.</i>						<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Конс. ТБ</i>										<i>80</i>
<i>Утв.</i>		<i>Рождественский Ю.В.</i>						ЮУрГУ Кафедра АТиСА		



10) Каким образом можно проверить надежность крепления системы выпуска?

11) Перечислите признаки износа резиновых деталей подвески.

12) Перечислите признаки износа резинометаллических шарниров.

### 3.2 Контрольные вопросы к лабораторной работе «Замена и оценка состояния тормозного диска автомобиля»

1) Перечислите этапы замены тормозного диска

2) Какая главная причина замены тормозного диска?

3) Для чего необходимо перед установкой диска тщательно очищать от ржавчины и окалины привалочные поверхности диска и ступицы?

4) Что представляют собой невентилируемые тормозные диски?

5) На какие два типа делятся тормозные диски?

6) Каким образом можно утопить поршень рабочего цилиндра?

7) Какие требования предъявляются к тормозным дискам?

8) Из каких материалов состоят современные тормозные диски?

9) Какую отметку не превышать осевое биение поверхности тормозного диска?

10) Для чего в тормозных дисках предусматривается заглубленная перфорация?

11) Для чего в сквозных дисках предусматривается сквозная перфорация?

12) Для чего после замены тормозного диска необходимо несколько раз нажимать до упора на педаль тормоза?

					190600 2016.155.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист			Дата		

- 13) В чем суть способа слотирования?
- 14) Какие преимущества составных тормозных дисков?
- 15) Какие основные недостатки у карбоновых и керамических тормозных дисков?

### 3.3 Контрольные вопросы к лабораторной работе «Замена тормозных колодок и оценка износа накладки тормозной колодки»

- 1) Перечислите этапы проведения лабораторной работы.
- 2) Перечислите основные компоненты фрикционной части.
- 3) Перечислите основные виды износа тормозных колодок и причины его возникновения.
- 4) Для чего необходимо смазывать площадь контакта пластинки-теплоизолятора и тормозной колодки?
- 5) Какова дополнительная роль связующего элемента?
- 6) Из чего состоит современный наполнитель наполнитель во фрикционной части тормозной колодки?
- 7) Для чего служит абразив во фрикционной части тормозной колодки?
- 8) За счет чего тормозная колодка создаёт тормозное ускорение?
- 9) Для чего необходимо смазывать консистентной смазкой направляющий палец?
- 10) Какие основные функции модификатора трения?
- 11) Как происходит проверка работоспособности тормозной колодки?
- 12) Какая минимально допустимая толщина фрикционной накладки?

13) Для чего необходимо своевременно производить замену тормозных колодок?

14) На каких автомобилях устанавливается датчик износа тормозных колодок?

15) Каким образом можно увеличить силу торможения?

3.4 Контрольные вопросы к лабораторной работе «Прокачка жидкости в тормозной системе автомобиля»

1) Перечислите этапы выполнения работы.

2) Какие бывают тормозные приводы?

3) Расскажите о принципе работы тормозной системы.

4) Какие бывают причины неплановой замены тормозной жидкости?

5) Расскажите об устройстве тормозной системы.

6) Какие бывают виды тормозных систем?

7) Для чего служит тормозной механизм?

8) Для чего применяют два независимых друг от друга контура?

9) Где применяется механический тормозной привод?

10) Какие Меры безопасности при работе на стенде?

11) Для чего служит тормозной цилиндр?

12) Как можно повысить эффективность тормозной системы?

13) Какое давление жидкости может достигаться при торможении?

14) Перечислите основные компоненты тормозной системы.

15) С какой целью производят замену тормозной жидкости?

### 3.5 Контрольные вопросы к лабораторной работе «Проверка состояния стояночного тормоза»

1) Как производится проверка состояния ручного тормоза на учебном стенде?

2) Для чего случит стояночный тормоз?

3) Как происходит непосредственное соединение тросов с элементами стояночного тормоза?

4) Как происходит регулировка стояночного тормоза?

5) Как проверить состояние стояночного тормоза?

6) Для чего служат регулировочные гайки?

7) Какие конструкции стояночного тормоза применяют на автомобилях с дисковыми тормозами?

8) Перечислите примеры месторасположения регулировочной гайки ручного (стояночного) тормоза?

9) Как происходит торможение в барабанном тормозном механизме при стоянке автомобиля?

10) Для чего необходимы тросы в тормозной системе?

11) Какие требования предъявляются к стояночному (ручному) тормозу?

12) Из каких основных компонентов состоит система стояночного тормоза с задними дисковыми тормозами?

13) Для чего применяют стояночный тормоз во время движения?

Изм.	Лист				190600.2016.155.00 ПЗ	Лист

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были достигнуты все поставленные задачи. Разработано методическое обеспечение и обучающие видео-уроки. Разработанные лабораторные работы лаконично впишутся в учебный план направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» по профилю подготовки «Автомобили». Полученные студентами в ходе выполнения лабораторных работ навыки, позволяют подготовиться к прохождению учебной практики и лучше закрепить полученные в результате навыки. Так же данный курс лабораторных работ можно включить в учебный план специальности 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» по направлению подготовки «Автомобильный сервис» по следующим дисциплинам:

– «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТнТТМО»

– «Конструкция и эксплуатационные свойства ТнТТМО»

Делая вывод, можно сказать, что выполнение лабораторных работ и изучение методического материала, поможет студентам начальных курсов кафедры «АиАС» получить базовые навыки автослесаря по ремонту автомобилей. Это позволит студентам проходить производственную практику без каких-либо сложностей и после окончания обучения иметь рабочие профессии автомеханика.

					<i>190600.2016.155.00 ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>		
<i>Разраб.</i>		<i>Федоров С.К.</i>					
<i>Провер.</i>		<i>Дойкин А.А.</i>					
<i>Конс ТБ</i>							
<i>Утв.</i>		<i>Рождественский Ю.В.</i>					
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
							80
ЮУрГУ						Кафедра АТиСА	

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кафедра «Автомобили и автомобильный сервис» – 2014 [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.susu.ru/ru/f/at/perechen\\_kafedr/avtomobili-i-avtomobilnyu-servis](https://www.susu.ru/ru/f/at/perechen_kafedr/avtomobili-i-avtomobilnyu-servis) (дата обращения: 18.12.2015).

2. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС). Выпуск №2– 2015 [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.aup.ru/docs/etks/etks-2\\_2/408.htm](http://www.aup.ru/docs/etks/etks-2_2/408.htm) (дата обращения: 18.12.2015).

3. Способы диагностики подвески автомобиля– 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://autosteam.ru/helpful-info/171-samostoyatel'naya-diagnostika-podveski-avtomobilya/html> (дата обращения: 18.12.2015).

4. Тормозные диски: виды, типы и предназначение – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mrwolf.ru/Avtomoto/Pro4ee/6406/> html (дата обращения: 18.12.2015).

5. Замена тормозных колодок и тормозных дисков– 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <https://blamper.ru/auto/wiki/tormoznaya-sistema/kogda-nuzhno-menyat-tormoznye-kolodki-i-diski-3635.html> (дата обращения: 18.12.2015).

6. Все про тормозные колодки– 2015 [Электронный ресурс]. – URL: [http://spokoino.ru/articles/ustroistvo\\_avto/pro\\_tormoza\\_i\\_kolodki/.html](http://spokoino.ru/articles/ustroistvo_avto/pro_tormoza_i_kolodki/.html) (дата обращения: 18.12.2015).

7. Тормозные колодки: теория – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.vincast.ru/wiki/199.html> (дата обращения: 15.11.2015).

8. Износ тормозных колодок – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://cartore.ru/61-kak-opredelit-iznos-tormoznyh-kolodok.html> (дата обращения: 18.12.2015).

					<i>190600 2016.155.00 ПЗ</i>		
Изм.	Лист	№ док	Подпись	Дата	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИ- СОК		
<i>Разраб.</i>	<i>Федоров С.К.</i>						
<i>Провер.</i>	<i>Дойкин А.А.</i>						
<i>Канс. ТБ</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Рождественский Ю.В.</i>						
					Лит.	Лист	Листов
							80
					ЮУрГУ Кафедра АТиСА		

9. Состав тормозных колодок – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.autosvg.ru/news/novost-2> (дата обращения: 18.12.2015).

10. Тормозная система автомобиля – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://systemsauto.ru/brake/brake.html> (дата обращения: 18.12.2015).

11. Ручной тормоз автомобиля – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: [http://systemsauto.ru/brake/parking\\_brake.html](http://systemsauto.ru/brake/parking_brake.html) (дата обращения: 24.12.2015).

12. Тормозная система автомобиля – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://autoustroistvo.ru/sistemi-upravleniya/tormoznaja-sistema/> (дата обращения: 24.12.2015).

13. Устройство тормозной системы автомобиля – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: [http://amastercar.ru/articles/braking\\_system\\_4.shtml](http://amastercar.ru/articles/braking_system_4.shtml) (дата обращения: 24.12.2015).

14. Прокачка тормозной системы– 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://fastmb.ru/autoremont/20-prokachka-tormoznoy-sistemy-poshagovaya-instrukciya.html> (дата обращения: 24.12.2015).

15. Прокачка тормозов с антиблокировочной системой торможения– 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://autosteam.ru/helpful-info/179-kak-proizvesti-prokachku-tormozov-s-abs-abs> (дата обращения: 24.12.2015).

16. Замена тормозных дисков автомобиля – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.zr.ru/content/articles/842163-tormoznye-diski-menyat-ili-protachivat/> (дата обращения: 24.12.2015).

17. Замена тормозных дисков – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://mylandrover.ru/parts/tormoznaya-sistema-parts/kakie-tormoznye-diski-luchshe.html> (дата обращения: 24.12.2015).

18. Стояночный тормоз – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <https://blamper.ru/auto/wiki/tormoznaya-sistema/stoyanochnyy-tormoz-2882> (дата обращения: 10.01.2016).

19. Принцип работы стояночного тормоза – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <http://znanieavto.ru/stop/stoyanochnyj-tormoz-ustrojstvo-i-mexanizm-ruchnogo-tormoza.html> (дата обращения: 10.01.2016).

20. Стояночный тормоз — принцип работы. Ремонт и замена троса. – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <http://autoremka.ru/tormoznaya-sistema/stoyanochnyiy-tormoz-printsip-raboty-i-remont-i-zamena-trosa.html> (дата обращения: 10.01.2016).

21. Уравнитель стояночного тормоза – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.drive2.ru/l/288230376152266082/> (дата обращения: 10.01.2016).

22. Диагностика ходовой части – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <https://etlib.ru/video/diagnostika-hodovoj-v-svoem-garazhe-816/> (дата обращения: 10.01.2016).

23.Руководство по ремонту автомобиля Nissan Juke – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.faqnissan.ru/faq/pdf/juke004.html> (дата обращения: 14.03.2016).

24. К.В. Сидоров, Д.А. Алмазов, А.М. Петров «Nissan Juke: Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту. – М.: ООО «ИДТР», 2012. – 328с.:ил.+эл.схемы.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>			<i>Дата</i>	<i>190600 2016.155.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>