

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

Рождественский Ю.В.

06

2016г.

Проект стенда для отработки навыков технического обслуживания и ремонта
автомобилей.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

НИУ ЮУрГУ 190600.2016.133.ПЗ ВКР

Руководитель работы

Доцент

А.А. Дойкин

06

2016 г.

Автор работы

студент группы АТ – 451

И.А. Борисенко

06

2016 г.

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет Автотракторный
Специальность 190600 Эксплуатация транспортно-технических машин и комплексов

УТВЕРЖДАЮ:
Зав.кафедрой АТиСА

Ю.В. Романовский
«25» 06 2016 г.

ЗАДАНИЕ

по дипломному проекту (работе) студента

Борисенко Ивана Андреевича
(Ф.И.О.)

1. Тема проекта (работы)

Проект стенд для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей

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

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы)

3. Исходные данные к проекту (работе)

Требования к выпускнику направления 23.03.02

Наличие транспортно-технические комплексы*

Членство в МАИ 23.03.02

Интернет

Руководство по ремонту Nissan Juke

Фондальная литература

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

Введение

- Требование к бюджетному направлению 23.03.02
 Наименование Грансперфло - технический комплекс
 Обзор существующих конструкций
 устройств стендов
 Просчет стендов
 Заключение

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

Проект стелла для города науки науки техники
 Бюджетный и расчетный альбомы

Требование к бюджетному направлению
 подтверждено 23.03.02, Наименование Грансперфло -
 Техническое описание

Требование к эскизам первого варианта

Обзор существующих стендов

Требование к стендам и лаборатории
 рабочими

Техническое задание

Черт. 6 лист № А1

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

Раздел	Консультант	Задание выдал, дата	Задание принял, дата
Требование к бюджетному направлению 23.03.02	Лейкин Н.А.	10.02.2016 	10.02.2016 
Обзор существующих конструкций устройств стендов	Лейкин Н.А.	14.03.2016 	18.03.2016 

Проект стенда	Лайкин Илья	03.05.2016 <i>Илья</i>	03.05.2016 <i>Илья</i>

7. Дата выдачи задания 10.02.2016 Руководитель *Илья*
 Задание принял к исполнению Борисенко А. *А.*

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов дипломного проекта	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка о выполнении
Готовование к выпускному квалификационному 23.03.02, Наружные транспортно-технологические комплексы;	31.03.2016	<i>Илья</i>
Оформление существующих конструкций учебных лабораторий	31.05.2016	<i>Илья</i>
Проект стенда	17.06.2016	<i>Илья</i>

Зав.кафедрой

Илья

Руководитель проекта

Илья

Студент-дипломник

А.
Борисенко А.

АННОТАЦИЯ

Борисенко И.А. Проект стенда для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей. – Челябинск: ЮУрГУ, 2016. – 77 с.
Библиография литературы – 11 наименований.

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект стенда для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей, который позволит повысить качество обучения студентов первого, второго курса по направлению подготовки 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" (прикладной бакалавриат) в рамках дисциплин:

- "Конструкция наземных транспортно-технологических машин";
 - "Теория наземных транспортно-технологических машин";
 - "Гарантийное обслуживание автомобилей";
 - "Гарантийная политика и ремонт автомобилей".

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	2
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ТРЕБОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ.....	5
1.1 Прикладной бакалавриат	5
1.2 ФГОС ВО 3+	8
1.2.1 Компетенции, формируемые в результате освоения ООП.....	9
1.2.2 Описание предметов, связанных с изучением конструкции автомобиля	12
2 ОБЗОР И ОБОСНОВАНИЕ СТЕНДА	18
2.1 Классификация существующих стендов	18
2.2 Обзор существующих конструкций учебных стендов.....	19
3 ПРОЕКТ СТЕНДА	44
3.1 Конструкция полноприводных легковых автомобилей.....	44
3.2 Конструкция Nissan Juke	50
3.3 Требования к стенду и лабораторным работам	66
3.4 Техническое задание.....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	76

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

ВВЕДЕНИЕ

Прикладной бакалавриат – это высшее образование, направленное на практическую работу выпускника. Именно поэтому, половина учебного времени обучения на кафедре Автомобилей и автомобильного сервиса Южно-Уральского государственного университета по направлению 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» ориентирована на практические занятия, которые осуществляются на производственных площадях базового предприятия – ООО «Регинас».

В ходе разработки выпускной квалификационной работы был разработан проект учебного стенда, направленного на отработку навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей на базе задней подвески и заднего редуктора автомобиля Nissan Juke 1.6 T CVT 4WD.

Цель работы:

Разработать концепцию учебного стенда, позволяющего осуществлять качественную подготовку студентов бакалавров к дальнейшей практической деятельности на производстве.

Задачи:

- 1) Проанализировать какие требования образовательных стандартов предъявляются к выпускникам специальности 23.03.02;
- 2) Изучить классификацию учебных стендов;
- 3) Проанализировать конструкцию существующих стендов;
- 4) Описать критерии к стенду и лабораторные работы;
- 5) Составить технические задания.

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

1 ТРЕБОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

1.1 Прикладной бакалавриат

Уровни высшего профессионального образования во многом предопределяют построение всей системы высшего образования, её качество, практическую ценность. Советская система высшего образования предусматривала только один уровень высшего образования – специалитет. Переход в 2009 году на Болонскую систему предопределил и совсем другое построение высшего образования. Современное российское образование перестроилось с одноуровневой на двух уровневую систему. Первый уровень представлен бакалавриатом. Лицу, которое окончило вуз на этом уровне, присваивается квалификация (степень) "бакалавр". Второй уровень высшего образования представлен магистратурой. Соответственно и лицам, прошедшим курс обучения на втором уровне, присваивается квалификация (степень) "магистр".

Технологии в современном мире развиваются стремительно, и требования, предъявляемые работодателями к сотрудникам, становятся все жестче. На современные предприятия требуются специалисты более высокого уровня квалификации, чем раньше. Рабочее место на современном заводе, как правило, оснащается высокотехнологичным оборудованием, значит, нужно разбираться в чертежах, уметь читать инструкции на иностранных языках и работать с информационными системами. Высококвалифицированный специалист сегодня обладает знаниями инженера и навыками рабочего. Но иногда выпускникам высших учебных заведений, получившим отличную теоретическую базу, не хватает опыта работы на производстве.

Объединить все востребованные навыки и умения и призван новый качественный уровень высшего образования – прикладной бакалавриат. Понятие «прикладной бакалавриат» активно используется с 2009 года. Тогда в вузах России появились первые экспериментальные проекты подготовки по этому уровню образования. В его основе заложены образовательные программы среднего профессионального образования, которые направлены на

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ГЗ

овладение практическими навыками работы на производстве. При этом они сочетаются с программами высшего образования. Задача прикладного бакалавриата – вложить в диплом о высшем образовании полный набор знаний и навыков, чтобы выпускник смог сразу начать работать по специальности без переподготовки или стажировки.

Прикладной бакалавриат – это высшее образование, направленное на практическую работу выпускника. Новые федеральные образовательные стандарты третьего поколения определяют подготовку бакалавра по четырем видам деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая.

Сейчас в ЮУрГУ развиваются два направления бакалавриата – академический и прикладной. Если выпускник академического бакалавриата может работать по всем четырем направлениям, то «прикладник» – по производственно-технологическому и организационно-управленческому направлению. Если посмотреть на компетенции «академистов» и «прикладников», они во многом перекликаются. Блоки дисциплин почти одинаковые: социально-экономические, естественнонаучные, профессиональные. На прикладном бакалавриате увеличено количество практической подготовки, за счет чего уменьшено количество теоретических дисциплин.

Бизнес видит выгоду в сотрудничестве с вузом. Тем более что узкопрофессиональные дисциплины будут изучаться по их специфике, на их материальной базе. Структура основной образовательной программы обучения в университете строится из трех составляющих: гуманитарные дисциплины, естественнонаучные и специальные. В специальных дисциплинах есть блок обязательных и блок «на усмотрение вуза». И эта часть, на базовых кафедрах и будет согласовываться с работодателем. Без фундаментальных, обязательных,

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

знаний не обойтись. Важно, чтобы будущий сотрудник знал, к примеру, классический сопромат, макро или микроэкономику. А более узкие дисциплины согласуются «персонально», под нужды предприятия.

В отличие от бакалавриата, прикладной бакалавриат фактически связан с высокотехнологичной подготовкой рабочих и специалистов, как правило, для технической и технологической сферы деятельности.

В образовательной программе прикладного бакалавриата не менее 50% занимает практическая подготовка студента: учебная и производственная практики, лабораторные работы, практические занятия и курсовые работы. Производственная практика проводится в организациях работодателей при освоении студентами основных видов профессиональной деятельности выпускников.

Изм.	Лист	Дата	190600 2016.133.00 ПЗ	Лист
------	------	------	-----------------------	------

1.2 ФГОС ВО 3+

ФГОС ВО 3+ по направлению подготовки 23.03.02 наземные транспортно-технологические комплексы утвержден приказом Минобрнауки от 09 ноября 2009 г № 706.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает транспортное, строительное, сельскохозяйственное и специальное машиностроение, а также эксплуатацию техники.

В области обучения общими целями основной образовательной программы бакалавриата являются:

- подготовка в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний;
- получение высшего профессионального профицированного образования, позволяющего выпускнику успешно проводить разработки и исследования, направленные на обеспечение безопасной эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;
- обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Изм.	Лист	Дата
------	------	------

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

1.2.1 Компетенции, формируемые в результате освоения ООП

Компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения данной ООП ВПО, определяются на основе ФГОС ВПО по соответствующему направлению и профилю подготовки, а также в соответствии с целями и задачами данной ООП ВПО.

Результаты освоения ООП ВПО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения, опыт и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

ООП по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» имеет своей целью формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также развитие у студентов личностных качеств, для успешной подготовки к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП.

Основные профессиональные компетенции выпускника (с краткой характеристикой каждой из них) представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Основные профессиональные компетенции выпускника

№ п/п	Название компетенций	Требования работодателя(типовые)
1	Способен к участию в составе коллектива исполнителей в проведении испытаний транспортно-технологических процессов и их элементов	Проведение испытаний транспортно-технологических процессов и их элементов
2	Умеет выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных машин и транспортно-технологических комплексов различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации и стоимости	Знать основные эксплуатационные материалы, их свойства и стоимость

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

Продолжение таблицы 1

3	Владеет знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	Знать основы бережливого производства
4	Способен к освоению особенностей обслуживания и ремонта технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	Разбираться в особенностях обслуживания и ремонта технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций
5	Владеет знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности	Знать систему обеспечения работоспособности транспортной техники
6	Способен к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования	Знать методы и средства диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования
7	Владеет знаниями методов монтажа транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемого в отрасли	Выполнять монтаж и ввод в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
8	Способен использовать данные оценки технического состояния транспортной техники с использованием диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	Грамотно разрабатывать технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортной техники по результатам оценки ее технического состояния
9	Способен использовать методы принятия решений о рациональных формах поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования	Владеть современными методами принятия решений в области поддержания и восстановления работоспособности транспортных и технологических машин и оборудования

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 П3

Окончание таблицы 1

10	Способен использовать конструкционные материалы, применяемые при техническом обслуживании, текущем ремонте транспортных и технологических машин и оборудования	Знать основные конструкционные материалы и их свойства
11	Способен использовать технологии текущего ремонта и технического обслуживания с использованием новых материалов и средств диагностики	Знать свойства новых материалов, используемых при техническом обслуживании и текущем ремонте транспортной техники, и средств диагностики
12	Способен к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования	Уметь оценивать качество топливно-смазочных и других расходных материалов и корректировать режимы их использования.

Стенд для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей удовлетворяет как минимум половине профессиональных компетенций, приобретаемых студентами во время обучения.

Изм.	Лист			Дата	

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

1.2.2 Описание предметов, связанных с изучением конструкции автомобиля

Рассмотрим подробнее дисциплины, связанные с изучением конструкции, эксплуатации, ТО и ТР автомобиля (таблица 2).

Таблица 2 - Учебный план

Название дисциплины	Кафедра	Объем работы студента, час				
		Всего	Всего ауд.	Лекции	Практика	Лаб. Раб.
Конструкция наземных транспортно-технологических машин	АиАС	360	180	72	72	36
Теория наземных транспортно-технологических машин	КГМиА	288	144	72	72	
Гарантийное обслуживание автомобилей	АиАС	72	36	24	12	

Из представленных дисциплин, наиболее подходящей для внедрения дополнительных практических занятий на стенде, является " Конструкция наземных транспортно-технологических машин". Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов общего (концептуального) представления о конструкции автомобилей и тракторов, позволяющего самостоятельно анализировать как любые современные, так и вышедшие из употребления или перспективные конструкции. В рамках этой цели в ходе лекционных занятий излагаются принципы классификации автомобилей, тракторов и отдельных элементов их конструкций, сообщаются сведения об

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

определяемых эксплуатационным назначением требованиях к конструкции автомобилей, тракторов, их узлов и агрегатов, рассматриваются возможные способы конструктивной реализации заданных свойств.

В ходе лабораторных занятий полученные знания углубляются путем изучения конкретных технических решений, представленных в современных конструкциях. В результате, наряду с общим представлением о конструкции будущий бакалавр должен овладеть информацией, касающейся современного состояния конструкции современных автомобилей и тракторов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов;
- способность участвовать в разработке технических описаний автомобилей и тракторов;
- способность участвовать в организации эксплуатации автомобилей и тракторов.

В результате изучения дисциплины студент должен

1) знать:

- области применения автомобилей и тракторов и определяемые их назначением возможные разновидности этих машин;
- требования к конструкции автомобилей, тракторов и их отдельных узлов и агрегатов, определяемые назначением и условиями эксплуатации;
- компоновочные схемы автомобилей и тракторов и их особенности с точки зрения производства и эксплуатации;
- общую идеологию конструкций отдельных узлов и агрегатов автомобилей и тракторов и наиболее типичные примеры конкретной их реализации;
- тенденции развития конструкции автомобилей и тракторов.

2) уметь:

- идентифицировать реальную конструкцию и её составные части;

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

- оценивать основные параметры автомобилей и тракторов и особенности конструкции их узлов и агрегатов;
- анализировать влияние особенностей конструкции на эксплуатационные свойства автомобилей, тракторов и их механизмов;
- проводить сборочно-разборочные и регулировочные работы, имея в качестве объекта автомобиль, трактор или отдельные их агрегаты.

3) владеть:

- навыками самостоятельной работы с технической литературой в направлении будущей профессии.

Лабораторные работы должны проводиться в специализированных аудиториях, оснащенных монтажными столами и набором типовых деталей, узлов и агрегатов автомобилей и тракторов, как комплектных, подготовленных к разборке и сборке, так и демонстрационных (с разрезами).

Предполагается дополнить количество часов для лабораторных занятий по разным темам с целью углубления и конкретизации знаний полученных в ходе слушания лекций.

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

1.3 Требования к слесарю низшего разряда

При современном развитии техники, огромном многообразии машин и механизмов, все возрастающей их сложности невозможно требовать, чтобы один человек мог выполнять все перечисленные выше операции в любой области машиностроения, приборостроения или ремонта. Поэтому «Единый тарифно-квалификационный справочник рабочих» (издание 1961 г.) предусматривает для работающих в промышленности и строительстве следующие специальности слесаря:

- слесарь по ремонту дорожно-строительных машин (разряды со 2 по 5-й);
- слесарь-авторемонтник (разряды с 1 по 5-й).

В зависимости от сложности слесарные работы разделяются на разряды. По новой тарифно-квалификационной сетке установлено 6 разрядов. К 1 разряду относятся наиболее простые работы; к 6 — самые сложные и точные.

Присвоение разряда производится тарифно-квалификационной комиссией предприятия (цеха, мастерской), назначаемой руководителем предприятия. В мастерских сельского хозяйства в состав комиссии входят: главный инженер (или главный механик), начальник цеха (заведующий мастерской), мастера, один или два рабочих той профессии, по которой сдают пробу. Результаты испытания оформляются соответствующими актами и приказом, а также заносятся в трудовую и расчетную книжки рабочего. Испытание на разряд заключается в сдаче «пробы», т. е. в практическом выполнении не менее 3 разновидностей работ соответствующего разряда и в устном экзамене, на котором проверяются теоретические знания испытуемого. При сдаче пробы учитываются время, затраченное на выполнение пробы (норма выработки), точность, чистота обработки и другие качественные показатели.

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

1. Слесарь по авторемонту 1 разряда

Слесарь по авторемонту 1 разряда знает: элементарные свойства обрабатываемых металлов; назначение и способы применения простого слесарно-сборочного инструмента; виды смазок.

Умеет: пользоваться простым слесарно-сборочным инструментом, отвертывать и ставить болты и гайки; снимать колеса автомашины; рубить зубилом и выполнять работы по грубой опиловке; выполнять под руководством старшего слесаря подсобные работы по разборке и сборке автомашин и тракторов; производить чистку и промывку деталей при разборке автомашин.

Примеры работ:

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

2) Замена воздушных, масляных фильтров.

2. Слесарь по авторемонту 2 разряда

Слесарь по авторемонту 2 разряда знает: основные приемы разборки, ремонта и сборки простых узлов тракторов и автомашин; последовательность разборки, ремонта и сборки; способы применения простого измерительного и слесарно-сборочного инструмента и приспособлений и их назначение; устройство и назначение собираемых узлов и деталей; свойства обрабатываемых металлов.

Умеет: производить опиловку и пригонку простых деталей; производить под руководством рабочего высшего разряда разборку узлов на детали, а также установку собранных узлов на тракторы и автомашины; пользоваться простыми приспособлениями и инструментом, применяемыми при разборке, ремонте и сборке; изготавливать прокладки из листового материала.

Изм.	Лист	Дата
------	------	------

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

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.

Вывод: стенд позволит отрабатывать большинство навыков технического обслуживания и ремонта слесарям 1-ого и 2-ого разряда.

							Лист
Изм.	Лист			Дата		190600 2016.133.00 ПЗ	

2 ОБЗОР И ОБОСНОВАНИЕ СТЕНДА

2.1 Классификация существующих стендов

Учебное оборудование по изучению конструкции как автомобиля в целом (рисунок 1), так и его отдельных агрегатов, узлов, механизмов и систем, принципов их функционирования и режимов работы, определению рабочих характеристик.

Учебное оборудование способствует формированию практических навыков по конструированию, диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту в курсах "Конструкция наземных транспортно-технологических машин", "Теория наземных транспортно-технологических машин", "Гарантийное обслуживание автомобилей".

Учебная техника раздела автомобилестроение представляет собой методически обоснованный комплексный подход к понятию учебное оборудование, что включает в себя:

- Лабораторные комплексы. Обеспечивают возможность экспериментальных исследований и моделирования рабочих процессов узлов и агрегатов автомобильной техники, как в ручном режиме, так и с применением ЭВМ;

- Разрезы автомобильных узлов и агрегатов. Позволяют наглядно демонстрировать не только устройство и конструкцию, но и кинематику движения (при комплектации оборудования специальным электромеханическим приводом);

- Планшеты с натуральными разрезными элементами узлов и агрегатов автомобильной техники, схемами работы. Учебное оборудование данного типа в светодинамическом и электромеханическом исполнении позволяет демонстрировать схемы работы или движения элементов автомобильных систем, узлов и агрегатов.

Данная учебная техника дает возможность оперативного контроля знаний учащихся посредством встроенного электронно-логического устройства.

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 л3

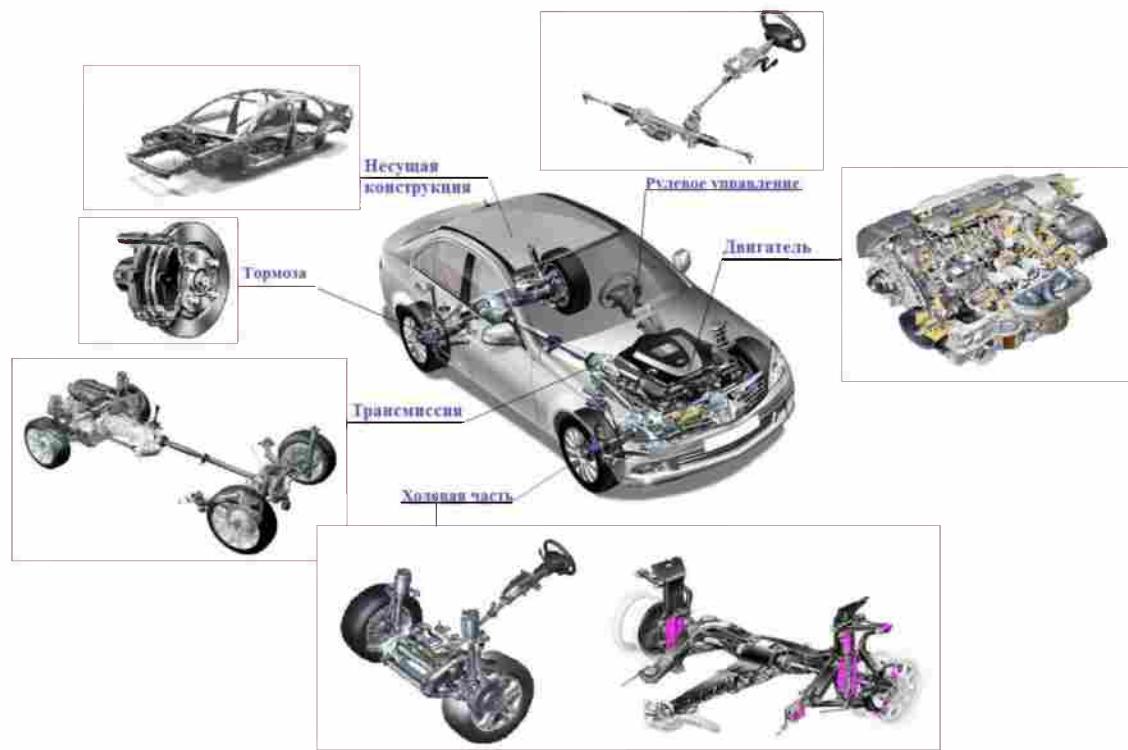


Рисунок 1 – Конструкция автомобиля

2.2 Обзор существующих конструкций учебных стендов

2.2.1. Комплектные транспортные средства:

Разрезные изделия (комплектные ТС).



Рисунок 2 - Шасси полноприводного автомобиля.

Изм.	Лист			
			Дата	

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

Стенды-тренажеры (комплектные ТС).



Рисунок 3 – Разрезной грузовой автомобиль – тренажер

2.2.2. Двигатели внутреннего сгорания:

2.2.2.1. Лабораторные комплексы ДВС.



Рисунок 4 – Автоматизированный лабораторный комплекс «Рабочие процессы бензиновых двигателей с мотор-генераторной нагрузжающей установкой»

Описание:

Лабораторный комплекс представляет собой одноцилиндровую бензогенераторную установку оснащенную утилизатором электрической энергии, вырабатываемой генератором и стола управления с ПК. Двигатель оборудован системой латчиков, в том числе и латчиком крутящего момента, подключенных

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

через контроллер к ПК в котором на специальном ПО осуществляется построение и анализ характеристик ДВС

Состав:

- бензиновый одноцилиндровый двигатель с топливным баком и навесным оборудованием
- панель управления стендом
- генератор, выполняющий функцию нагрузочного устройства
- блок нагрузки, являющийся утилизатором электрической энергии, вырабатываемой генератором
- регулятор величины нагрузки на базе лабораторного автотрансформатора (ЛАТР);
- персональный компьютер с программным обеспечением
- мобильная рама
- датчик разряжения во впускном трубопроводе
- датчик давления отработавших газов в выпускном трубопроводе
- датчик температуры смазочного масла
- датчик температуры отработавших газов
- датчик температуры свежего заряда
- датчик массового расхода воздуха во впускной системе
- бесконтактный измеритель температуры деталей двигателя (пиromетр)
- весовое устройство для измерения массового расхода топлива
- датчик частоты вращения коленчатого вала
- тензометрический комплекс для измерения крутящего момента вала двигателя

- датчик положения дроссельной заслонки
- датчик температуры воздуха блока нагрузки
- паспорт
- руководство по эксплуатации

Лабораторные работы:

Изм.	Лист	Дата

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

1. Изучение особенностей конструкции двигателя и нагрузочного устройства;
2. Методы испытаний двигателей;
3. Определение характеристики холостого хода двигателя;
4. Определение скоростных характеристик двигателя;
5. Определение нагрузочных характеристик двигателя;
6. Определение регулировочных характеристик двигателя.
7. Определение температуры деталей двигателя;
8. Определение температуры смазочного масла;
9. Определение температуры свежего заряда и отработавших газов.
10. Определение гидравлического сопротивления элементов выпускной системы;
11. Правила и порядок проведения технического обслуживания двигателей

Технические характеристики:

5,2 (Robin Subaru EX13D); Двигатель: 1-цилиндровый четырёхтактный бензиновый двигатель воздушного охлаждения 1Ч 5,6

Мощность двигателя при 4000 об/мин, кВт 3,2;

Рабочий объем, см³ 126;

Максимальная сила тока, А 7;

Напряжение электропитания, В 230;

Потребляемая мощность, кВт не более 1.

Габаритные размеры (ширина x глубина x высота), мм, не более 2100 x 500 x 1100

Масса (нетто), кг, не более 200

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

2.2.2.2. Лабораторные стенды ДВС



Рисунок 5 - Автоматизированный лабораторный стенд «Рабочие процессы бензиновых двигателей внутреннего сгорания с электронным нагружающим устройством»

Описание

Лабораторный стенд представляет собой одноцилиндровую дизель-генераторную установку оснащенную утилизатором электрической энергии, вырабатываемой генератором и стола управления с ПК. Дизель оборудован системой датчиков, в том числе и датчиком крутящего момента, подключенных через контроллер к ПК в котором на специальном ПО осуществляется построение и анализ характеристик двигателя.

Состав:

- дизельный одноцилиндровый двигатель с топливным баком и навесным оборудованием
- панель управления стеном
- генератор, выполняющий функцию нагрузочного устройства
- блок нагрузки, являющийся утилизатором электрической энергии, вырабатываемой генератором
- регулятор величины нагрузки на базе лабораторного автотрансформатора (ЛАТР)

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

- персональный компьютер с программным обеспечением;
- мобильная рама
- датчик разряжения во впускном трубопроводе
- датчик давления отработавших газов в выпускном трубопроводе
- датчик температуры смазочного масла
- датчик температуры отработавших газов
- датчик температуры свежего заряда
- датчик массового расхода воздуха во впускной системе
- бесконтактный измеритель температуры деталей двигателя (пиromетр)
- весовое устройство для измерения массового расхода топлива
- датчик частоты вращения коленчатого вала
- тензометрический комплекс для измерения крутящего момента вала

двигателя

- датчик положения топливной рейки
- датчик температуры воздуха блока нагрузки
- паспорт
- руководство по эксплуатации

Лабораторные работы

1. Изучение особенностей конструкции двигателя и нагружочного устройства;
2. Методы испытаний двигателей;
3. Определение характеристики холостого хода двигателя;
4. Определение скоростных характеристик двигателя;
5. Определение нагрузочных характеристик двигателя;
6. Определение регулировочных характеристик двигателя.
7. Определение температуры деталей двигателя;
8. Определение температуры смазочного масла;
9. Определение температуры свежего заряда и отработавших газов.
10. Определение гидравлического сопротивления элементов выпускной системы;

Изм.	Лист					Лист
					190600 2016.133.00 ПЗ	

11. Правила и порядок проведения технического обслуживания двигателей

Технические характеристики

Двигатель: 1-цилиндровый четырёхтактный дизельный двигатель воздушного охлаждения Yanmar L70AE

Мощность двигателя при 3000 об/мин, кВт 4,5

Рабочий объем, см³ 296

Максимальная сила тока, А 20

Значение коэффициента $\cos \phi$ 1.00

Напряжение электропитания, В 230

Потребляемая мощность, кВт не более 1

Габаритные размеры (ширина x глубина x высота), мм, не более 2100 x 500 x 1100

Масса (нетто), кг, не более 200

2.2.2.3. Стенды-тренажеры (сборка-разборка) ДВС.



Рисунок 6 - Стенд-тренажер «Двигатель ЗИЛ»

Изм.	Лист	Дата	190600 2016.133.00 ПЗ	Лист
------	------	------	-----------------------	------

Описание:

Стенды-тренажеры данной линейки представляют собой двигатель с навесным оборудованием, установленный на специальном мобильном кантователе. Двигатель подготовлен для многократной сборки-разборки. Стенд укомплектован необходимым инструментом.

Состав:

- двигатель легкового автомобиля в сборе с навесным оборудованием, подготовленный для многократной сборки-разборки;
- кантователь;
- набор инструмента для технического обслуживания, сборки-разборки двигателя;
- измерительный инструмент;
- паспорт;
- руководство по ремонту и ТО ДВС.

2.2.2.4. Стенды-планшеты ДВС.



Рисунок 7 - Стенд-планшет «Система питания воздухом и отвода отработавших газов дизеля»

Состав:

Комбинированная рама (стальная основа, лицевая панель – фанера с наклеенной на нее подложкой из полиграфической пленки с цветографическим изображением), натуральные детали и узлы ДВС КАМАЗ в разрезе

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

(воздухозаборник, корпус воздушного фильтра с фильтрующим элементом, рукав подвода воздуха к воздухосборнику турбокомпрессора, турбокомпрессор, рукав отвода воздуха от воздухосборника турбокомпрессора к впускному коллектору, впускной коллектор с подогревателем свежего заряда, выпускной коллектор с установленным на нем газосборником турбокомпрессора, рукав отвода отработавших газов к глушителю шума, очиститель отработавших газов, глушитель шума двигателя), методические указания, содержащие следующий перечень лабораторных работ по расчету элементов систем питания воздухом и отвода отработавших газов дизеля:

1. Основы расчета элементов систем питания воздухом и отвода отработавших газов из цилиндров дизеля;
 - 1.1. Гидравлический расчет элементов впускной системы;
 - 1.2. Гидравлический расчет элементов выпускной системы;
 - 1.3. Основы расчета агрегатов газотурбинного наддува.

Габаритные размеры не более 2000x700x2000 мм.

Вес, не более 30 кг.

2.2.2.5. Разрезные агрегаты ДВС.



Рисунок 8 - Двигатель переднеприводного автомобиля с навесным оборудованием в сборе со сцеплением и коробкой передач (агрегаты в разрезе).

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

Демонстрационный макет должен быть выполнен в виде разрезной напольной конструкции, и должен обеспечить изучение группой учащихся назначение, состав, особенности конструкции и принцип работы силового агрегата легкового автомобиля с передним приводом ведущих колес.

В состав агрегата должны входить: 8-ми клапанный поршневой четырехтактный бензиновый двигатель (ДВС) с впрыском бензина во впускной трубопровод, с навесным оборудованием и электрооборудованием, механизм сцепления, коробка перемены передач и электрический механизм привода коленчатого вала двигателя, имитирующий движение его элементов в ходе работы.

Подставка должна обеспечить надежную установку агрегата, устойчивость, доступ ко всем частям агрегата и выполнена из стального проката с лакокрасочным покрытием.

Порядок сборки агрегата должен соответствовать конструкции указанных узлов и требованиям предприятия-изготовителя двигателя, механизма сцепления, коробки перемены передач и используемого транспортного средства;

Демонстрационный макет должен быть построен с использованием стандартной компонентной базы (ДВС, механизма сцепления и коробки перемены передач) серийно выпускаемых легковых автомобилей. Отдельные элементы, входящие в состав агрегата (ДВС, механизм сцепления и коробка перемены передач), должны быть полностью или частично разрезаны для обеспечения наглядности и понимания особенностей их конструкции. Перечень обязательных в выполнению разрезов: блок цилиндров (2 цилиндра), масляный картер (поддон), масляный насос, насос охлаждающей жидкости, термостат, масляный фильтр, воздушный фильтр, впускной коллектор, выпускной коллектор, крышка клапанов; картер сцепления; коробка передач; корпус межколёсного дифференциала.

Технические характеристики:

Двигатель

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

- 1 Номинальная мощность исследуемого двигателя, не менее, кВт 60
- 2 Номинальная частота вращения коленчатого вала, не менее, мин⁻¹ 5200
- 3 Максимальный крутящий момент коленчатого вала двигателя, не менее, Нм 125
- 4 Частота вращения коленчатого вала при максимальном крутящем моменте, не менее, мин⁻¹ 3000
- 5 Число клапанов на цилиндр 4
- 6 Порядок работы цилиндров 1-3-4-2
- 7 Степень сжатия 9,6
- 8 Рабочий объем, не менее, л 1,596
- 9 Устройство пуска двигателя электрический стартер
- 10 Электропитание элементов двигателя:
 - напряжение питания элементов системы управления, не менее, В 12
 - род тока Постоянный
 - источники тока аккумуляторная батарея, штатный электрогенератор
- 11 Направление вращения коленчатого вала правое (с носка коленчатого вала)
- 12 Система смазки комбинированная, под давлением и разбрызгиванием
- 13 Система охлаждения жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией
- 14 Система вентиляции картера принудительная, с откачиванием через маслоотделитель
- Механизм сцепления
- 13 Тип Однодисковое, сухое с использованием маховика двигателя в качестве ведущего диска
- Коробка перемены передач
- 14 Тип с ручным управлением
- 15 Число передач 5 вперед, 1 назад
- 16 Передаточное число главной пары 3,7

Изм.	Лист	Дата

190600 2016.133.00 ГЗ

Лист



Рисунок 9 - Двигатель переднеприводного автомобиля (ДОHC, 16-кл.) в сборе со сцеплением и коробкой передач (агрегаты в разрезе) с электромеханическим приводом

Демонстрационный макет должен быть выполнен в виде разрезной напольной конструкции, и должен обеспечить изучение группой учащихся назначение, состав, особенности конструкции и принцип работы силового агрегата легкового автомобиля с передним приводом ведущих колес. В состав агрегата должны входить: 16-ти клапанный поршневой четырехтактный бензиновый двигатель (ДВС) с впрыском бензина во впускной трубопровод, с навесным оборудованием и электрооборудованием, механизм сцепления, коробка перемены передач и электрический механизм привода коленчатого вала двигателя, имитирующий движение его элементов в ходе работы. Подставка должна обеспечить надежную установку агрегата, устойчивость, доступ ко всем частям агрегата и выполнена из стального проката с лакокрасочным покрытием. Порядок сборки агрегата должен соответствовать конструкции указанных узлов и требованиям предприятия-изготовителя двигателя, механизма сцепления, коробки перемены передач и используемого

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

транспортного средства; Демонстрационный макет должен быть построен с использованием стандартной компонентной базы (ДВС, механизма сцепления и коробки перемены передач) серийно выпускаемых легковых автомобилей. Отдельные элементы, входящие в состав агрегата (ДВС, механизм сцепления и коробка перемены передач), должны быть полностью или частично разрезаны для обеспечения наглядности и понимания особенностей их конструкции. Перечень обязательных в выполнению разрезов: блок цилиндров (2 цилиндра), масляный картер (поддон), масляный насос, насос охлаждающей жидкости, термостат, масляный фильтр, воздушный фильтр, впускной коллектор, выпускной коллектор, крышка клапанов; картер сцепления; коробка передач; корпус меж колёсного дифференциала. Для обеспечения вращения коленчатого вала с целью наглядной имитации работы двигателя должен быть использован электромеханический привод, включающий: электродвигатель, редуктор и элементы крепления к бензиновому двигателю и (или) раме агрегата. Питание демонстрационного макета должно иметь возможность подключения к контуру защитного заземления лаборатории. Блок, через который осуществляется питание стенда от трехфазной сети лаборатории, должен иметь выключатель-ключ для предотвращения несанкционированной подачи напряжения на лабораторный стенд. Блок зафиксирован на подставке, выполнен из ПВХ, габариты, не более 500x500x400 мм.

Технические характеристики:

Номинальная мощность двигателя, кВт - 72;

Номинальная частота вращения коленчатого вала, мин⁻¹ - 5600;

Максимальный крутящий момент коленчатого вала двигателя, Нм - 145;

Частота вращения коленчатого вала при максимальном крутящем моменте, мин⁻¹ - 4000;

Порядок работы цилиндров - 1-3-4-2;

Степень сжатия - 9,9;

Рабочий объем, л - 1,596;

Устройство пуска двигателя - электрический стартер;

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

Направление вращения коленчатого вала - правое (с носка коленчатого вала);

Система смазки комбинированная - под давлением и разбрызгиванием;

Система охлаждения жидкостная - закрытая, с принудительной циркуляцией;

Система вентиляции картера - принудительная, с откачиванием через маслоотделитель

Механизм сцепления - Тип Однодисковое, сухое с использованием маховика двигателя в качестве ведущего диска;

Коробка перемены передач - Тип с ручным управлением, Число передач 5 вперед, 1 назад Передаточное число главной пары 3,7. [14-16]

Электромеханический привод - Приводной электродвигатель АИР 56 или эквивалент;

Частота вращения ротора электродвигателя, мин⁻¹ - 1500

Потребляемая мощность, кВт - 0,18

Электропитание:

- напряжение питания стенда, В 380

- род тока, частота, Гц переменный, 50

Тип редуктора червячный, STM U 40 (1/56) или эквивалент.

2.2.3. Трансмиссия:

2.2.3.1. Лабораторные комплексы трансмиссия.



Рисунок 10 Комплексная электронная система управления трансмиссией трактора Белорус

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

2.2.3.2. Лабораторные стенды трансмиссия.

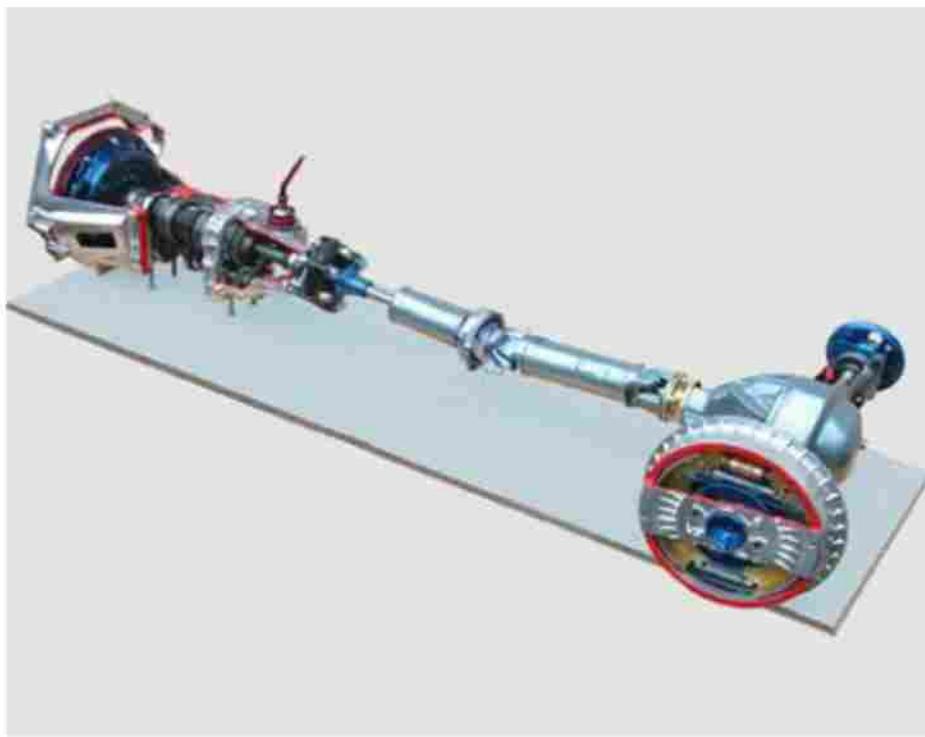


Рисунок 11 - «Трансмиссия заднеприводного автомобиля»

2.2.3.3. Стенды-тренажеры трансмиссия.



Рисунок 12 – «Раздаточная коробка автомобиля УАЗ».

Изм.	Лист				

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист



Рисунок 13- Стенд-тренажер «Коробка передач ВАЗ 2101-07»

Лабораторный стенд-тренажер предназначен для проведения практических и лабораторных работ по изучению конструкции коробок передач, принципов их функционирования и режимов работы, а также формированию первоначальных навыков по диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту автомобиля в курсах «Устройство автомобильной техники», «Эксплуатация автомобильной техники», «Конструкция и расчет автомобильной техники», «Техническая эксплуатация и ремонт автомобиля».

Стенд должен представлять собой кантователь с установленной на нем пятиступенчатой коробкой передач устанавливаемой на серийно выпускаемые автомобили марки ВАЗ заднеприводного семейства. Стенд должен быть предназначен для изучения последовательности процесса сборки-разборки коробки передач, устройства и принципа действия коробки передач и позволять обучить обслуживанию и ремонту коробки передач.

Коробка передач должна быть подготовлена для многократной сборки-разборки.

Состав:

- механическая, пятиступенчатая, двухвальная коробка передач с синхронизаторами на всех передачах переднего хода, с интегрированным

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

рычагом переключения передач без масла, устанавливаемая на серийно выпускаемые автомобили марки ВАЗ заднеприводного семейства;

- набор инструмента для сборки-разборки коробки передач: набор отверток с плоскими и крестообразными лезвиями трех основных типоразмеров, набор рожковых и накладных ключей типоразмер с 5 по 27 мм, набор шестигранников типоразмер с 2 по 10 мм, набор торцевых ключей типоразмер от 8 до 30 мм, вороток, кардан, плоскогубцы, молоток типоразмер 1 кг, зубило, нож для снятия старых прокладок;
- кантователь мобильный.

Лабораторные работы:

1. Изучение особенностей конструкции коробки передач заднеприводного автомобиля.
2. Изучение и проведение технического обслуживания коробки передач.
3. Сборка-разборка и изучение основных частей коробки передач.
4. Определение передаточных чисел коробки передач.

Технические характеристики:

Габаритные размеры, мм 1200 x 500 x 800

Масса, кг 30

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

2.2.3.4. Стенды-планшеты трансмиссия.



Рисунок 14 - Стенд-планшет Сцепление легкового автомобиля

2.2.3.5. Разрезные изделия трансмиссия.



Рисунок 15 - Коробка передач с демультиплликатором (КАМАЗ)

Изм.	Лист	Дата

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

2.2.4. Ходовая часть:

2.2.4.1. Лабораторные комплексы ходовая часть.



Рисунок 16 - Учебный лабораторный комплекс AMBS геометрии оригинальной ходовой части легкового автомобиля Opel Corsa

2.2.4.2. Лабораторные стенды ходовая часть.



Рисунок 17 - Учебный стенд FLB Ходовая часть автомобиля с системой рулевого управления и с тормозной системой

Изм.	Лист				
				Дата	

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

2.2.4.3. Стенды-тренажеры ходовая часть.



Рисунок 18 - Стенд-тренажер «Шиномонтажные работы легковых автомобилей»

2.2.4.4. Стенды-планшеты ходовая часть.



Рисунок 19- Стенд-планшет «Гидравлический амортизатор автомобиля»

Изм.	Лист	Дата
------	------	------

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

2.2.4.5. Разрезные изделия ходовая часть



Рисунок 20 - Передняя подвеска заднеприводного автомобиля в сборе с рулевым и тормозными механизмами

2.2.5. Тормозное управление:

2.2.5.1. Лабораторные комплексы тормозное управление



Рисунок 21 - ЛС «Компрессор автомобиля с пневматическим приводом тормозов»

Изм.	Лист	Дата	190600 2016.133.00 ПЗ	Лист

2.2.5.2. Лабораторные стенды тормозное управление



Рисунок 22 - ЛС «Гидравлическая тормозная система автомобиля IV»

2.2.6. Рулевое управление:

2.2.6.1. Стенды-тренажеры рулевое управление



Рисунок 23 - Реечный рулевой механизм с ГУР

Изм.	Лист		Дата	

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

2.2.6.2. Лабораторные стенды рулевое управление



Рисунок 24 - Рулевое управление трактора с гидроусилителем интегрального типа НТЦ-15.39.1.

2.2.6.3. Стенды-планшеты рулевое управление

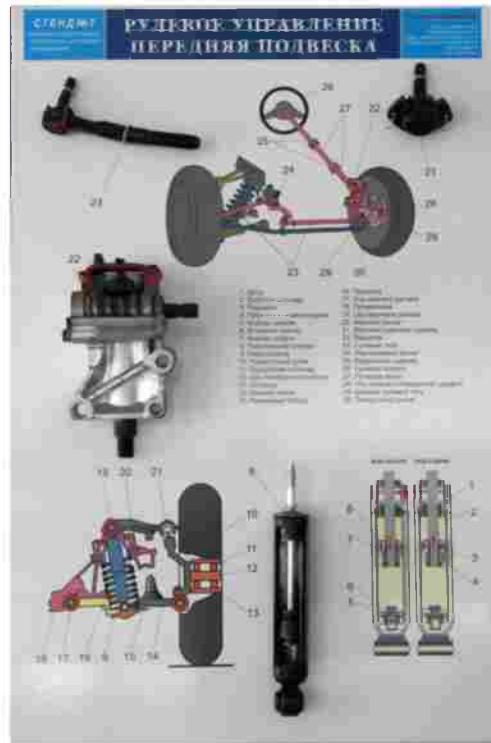


Рисунок 25 - Стенд с комплектом деталей передней подвески и рулевого управления кат. "В"

Изм.	Лист	Дата
------	------	------

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

2.2.6.4. Разрезные элементы рулевое управление



Рисунок 26 - Разрезные элементы. Рулевой механизм трактора МТЗ

2.2.7. Кузов и дополнительное оборудование:

2.2.7.1. Лабораторные комплексы (кузов)

- АЛК «Гидравлические и пневматические системы автомобилей»

7.2. Стенды-тренажеры (сборка-разборка) кузов

- Стенд-тренажер «Кузов легкового автомобиля седан»

- Стенд-тренажер «Рама малогрузового бортового автомобиля (Газель)»

- Стенд-тренажер «Кузов легкового автомобиля универсал»

2.2.7.3. Стенды-планшеты (кузов)

- Стенд-планшет «Навесное оборудование трактора МТЗ»

- Стенд-планшет «Навесное оборудование бульдозера»

2.2.7.4. Разрезные элементы (кузов)

- Гидроцилиндр 2-х ходовой в разрезе МТЗ 82.1

- Блок управления навесным оборудованием МТЗ 82.1

- Блок управления навесным оборудованием МТЗ 1221

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

Подводя итоги, можно сделать вывод, что ни одна из компаний, занимающихся учебным оборудованием, не производит необходимых нам стендов для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей. Такой стенд необходим для практических занятий студентов, так как прикладной бакалавриат подразумевает проведение большого количества практических занятий, связанных с получаемой специальностью.

					190600 2016.133.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист			Дата		

3 ПРОЕКТ СТЕНДА

3.1 Конструкция полноприводных легковых автомобилей

3.1.1 Подвеска автомобиля

Назначение подвески - смягчение и гашение колебаний, передаваемых от неровностей дороги на кузов автомобиля. Благодаря подвеске колес кузов совершает вертикальные, продольные, угловые и поперечно-угловые колебания. Все эти колебания определяют плавность хода автомобиля.

Упругий элемент подвески (пружина или рессора) служит для смягчения ударов и колебаний, передаваемых от дороги к кузову. Гасящий элемент подвески - амортизатор (рисунок 27) необходим для гашения колебаний кузова за счет сопротивления, возникающего при перетекании жидкости через калиброванные отверстия из полости А в полость Б и обратно.

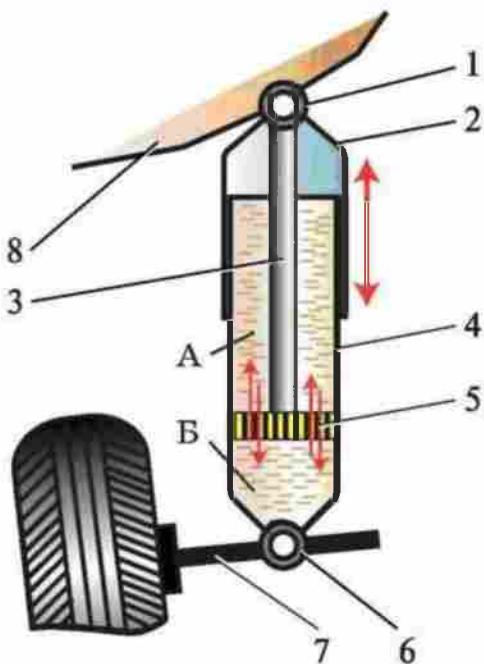


Рисунок 27 - Схема амортизатора: 1 - верхняя проушина; 2 - защитный кожух; 3 - шток; 4 - цилиндр; 5 - поршень с клапанами сжатия и "отбоя"; 6 - нижняя проушина; 7 - рычаг подвески; 8 - кузов автомобиля.

Изм.	Лист	Дата

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

Стабилизатор поперечной устойчивости автомобиля (рисунок 28) служит для повышения управляемости и уменьшения крена автомобиля на поворотах.

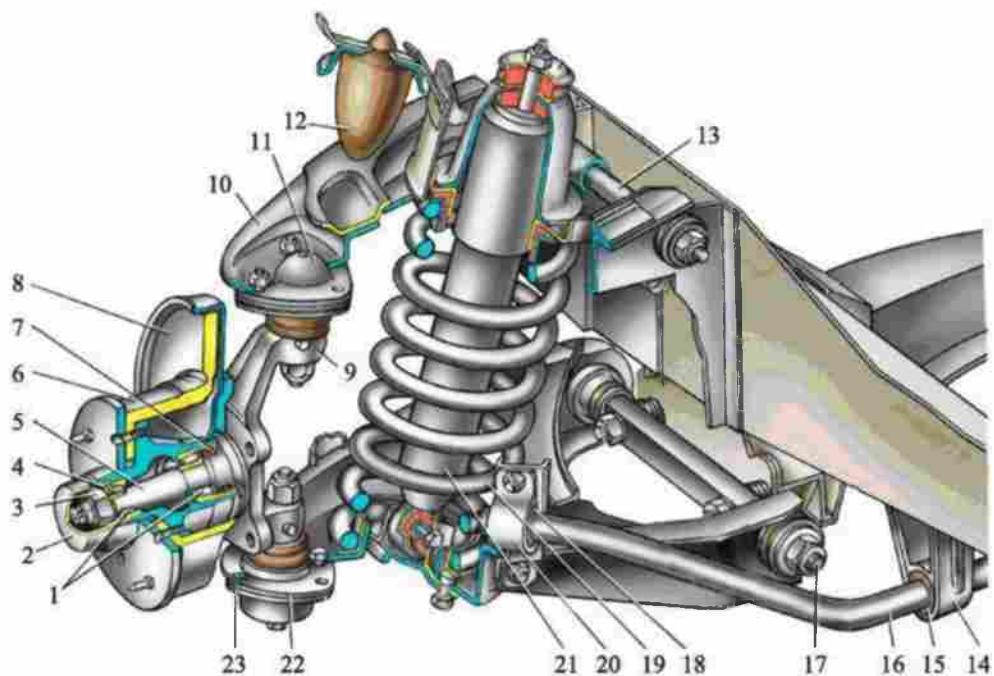


Рисунок 28 - Детали передней подвески: 1 - подшипники ступицы переднего колеса; 2 - колпак ступицы; 3 - регулировочная гайка; 4 - шайба; 5 - цапфа поворотного пальца; 6 - ступица колеса; 7 - сальник; 8 - тормозной диск; 9 - поворотный кулак; 10 - верхний рычаг подвески; 11 - корпус подшипника верхней опоры; 12 - буфер хода сжатия; 13 - ось верхнего рычага подвески; 14 - кронштейн крепления штанги стабилизатора; 15 - подушка штанги стабилизатора; 16 - штанга стабилизатора; 17 - ось нижнего рычага; 18 - подушка штанги стабилизатора; 19 - пружина подвески; 20 - обойма крепления штанги амортизатора; 21 - амортизатор; 22 - корпус подшипника нижней опоры; 23 - нижний рычаг подвески На повороте кузов автомобиля одним своим боком прижимается к земле, в то время как второй бок хочет уйти в отрыв от земли. В отрыв ему не дает возможности уйти стабилизатор, который, прижавшись к земле одним концом, вторым своим концом прижимает и другую сторону автомобиля. При наезде какого-либо колеса на препятствие стержень стабилизатора закручивается и стремится побыстрее вернуть это колесо на свое место.

Изм.	Лист	Дата

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

Конструкция задней зависимой подвески автомобиля (рисунок 29).

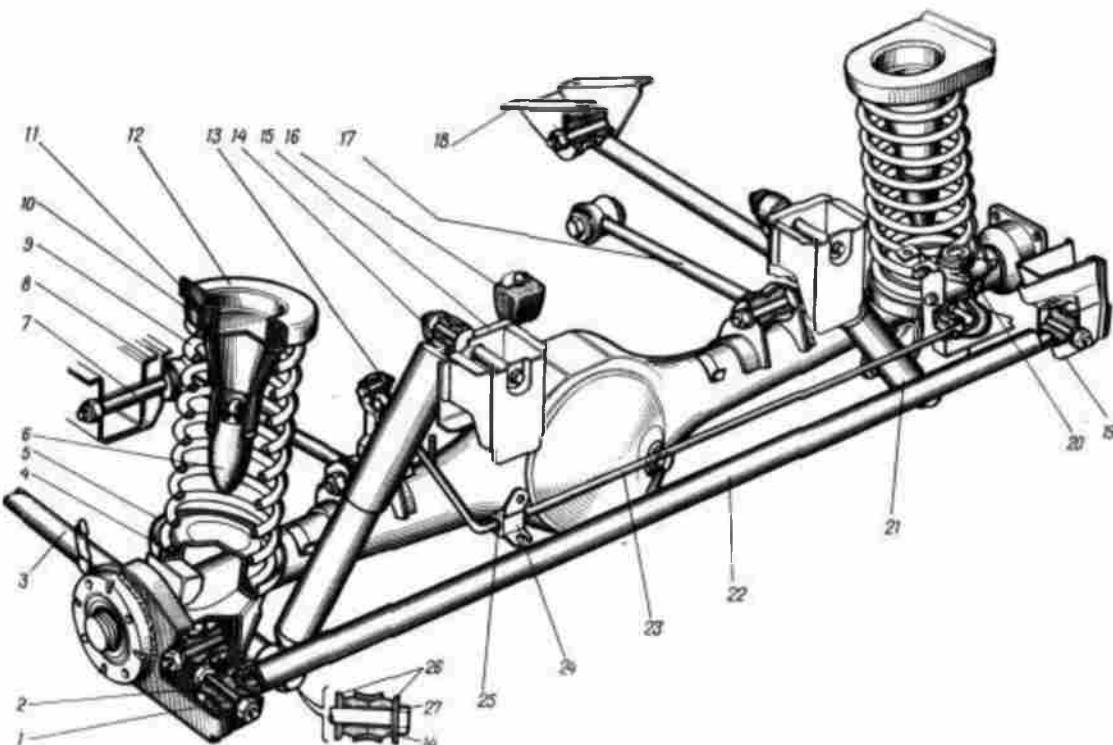


Рисунок 29 - Подвеска задних колес:

1 – распорная втулка шарнира; 2 – резиновая втулка; 3, 17 – нижняя и верхняя продольные штанги; 4 – нижняя изолирующая прокладка пружины; 5 – нижняя опорная чашка пружины; 6 – буфер хода сжатия; 7, 8 – болт и кронштейн крепления верхней продольной штанги; 9 – пружина подвески; 10, 11 – верхние чашки и изолирующая прокладка пружины; 12 – опорная чашка пружины; 13 – тяга рычага привода регулятора давления; 14, 15 – резиновая втулка и кронштейн крепления амортизатора; 16 – дополнительный буфер хода сжатия; 18 – кронштейн крепления нижней продольной штанги; 19 – кронштейн крепления поперечной штанги к кузову; 20 – регулятор давления; 21 – амортизатор; 22 – поперечная штанга; 23 – рычаг привода регулятора давления; 24 – обойма опорной втулки; 25 – опорная втулка; 26 – шайбы; 27 – дистанционная втулка.

3.1.2 Трансмиссия автомобиля

Трансмиссия — это совокупность агрегатов и механизмов, связывающих двигатель с ведущими колесами автомобиля. Она служит для передачи и распределения мощности двигателя на ведущие колеса автомобиля при

Изм.	Лист	Дата

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

изменении подводимого к ним крутящего момента и частоты их вращения по величине и направлению.

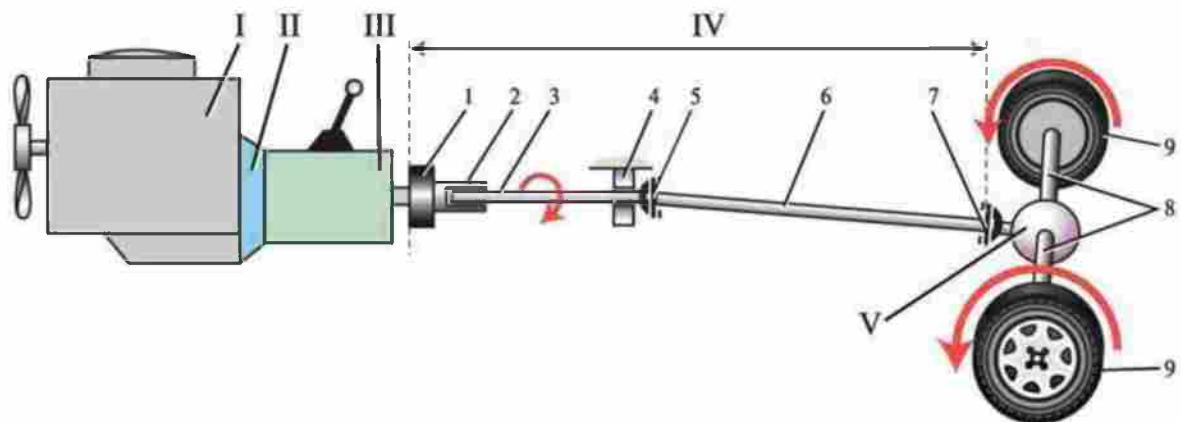


Рисунок 30 - Схема трансмиссии заднеприводного автомобиля: I - Двигатель; II - Сцепление; III - Коробка передач; IV - Карданская передача: 1 - эластичная муфта; 2 - шлицевое соединение; 3 - передний карданный вал; 4 - подвесной подшипник; 5 - передний карданный шарнир; 6 - задний карданный вал; 7 - задний карданный шарнир; V - Задний мост с главной передачей и дифференциалом: 8 - полуоси; 9 - ведущие (задние) колеса Трансмиссия заднеприводного автомобиля включает в себя (рисунок 30): - сцепление, - коробку передач, - карданиную передачу, - главную передачу, - дифференциал, - полуоси. В автомобиле с приводом на передние колеса крутящий момент не уходит так далеко от двигателя, как в автомобиле с задним приводом. Все агрегаты трансмиссии переднеприводного автомобиля сконцентрированы под капотом машины и объединены в один большой агрегат.

3.1.3 Тормозная система

Тормозная система (рисунок 31) предназначена для уменьшения скорости движения и остановки автомобиля (рабочая тормозная система). Она также позволяет удерживать автомобиль от произвольного движения во время стоянки (стояночная тормозная система).

Изм.	Лист	Дата

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

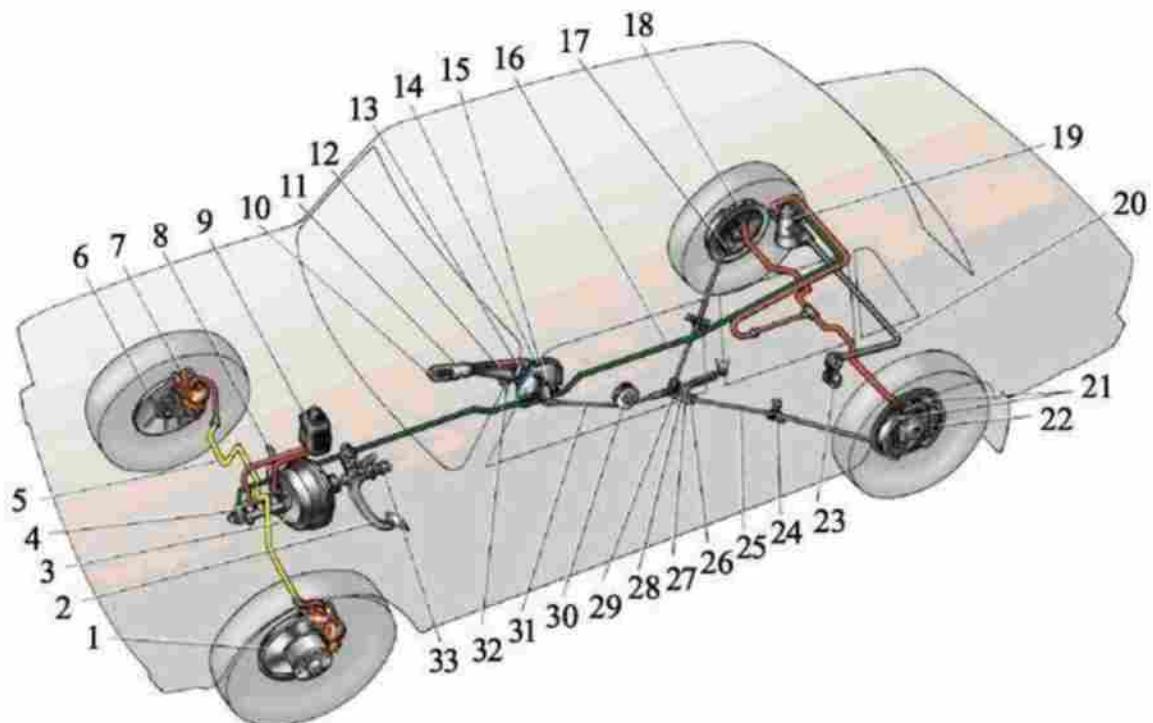


Рисунок 31 - Общая схема тормозной системы: 1 - передний тормоз; 2 - педаль тормоза; 3 - вакуумный усилитель; 4 - главный цилиндр гидропривода тормозов; 5 - трубопровод контура привода передних тормозов; 6 - защитный кожух переднего тормоза; 7 - суппорт переднего тормоза; 8 - вакуумный трубопровод; 9 - бачок главного цилиндра; 10 - кнопка рычага привода стояночного тормоза; 11 - рычаг привода стояночного тормоза; 12 - тяга фиксатора рычага; 13 - фиксатор рычага; 14 - кронштейн рычага привода стояночного тормоза; 15 - возвратный рычаг; 16 - трубопровод контура привода задних тормозов; 17 - фланец наконечника оболочки троса; 18 - задний тормоз; 19 - регулятор давления задних тормозов; 20 - рычаг привода регулятора давления; 21 - колодки заднего тормоза; 22 - рычаг ручного привода колодок; 23 - тяга рычага привода регулятора давления; 24 - кронштейн крепления наконечника оболочки троса; 25 - задний трос; 26 - контргайка; 27 - регулировочная гайка; 28 - втулка; 29 - направляющая заднего троса; 30 - направляющий ролик; 31 - передний трос; 32 - упор выключателя контрольной лампы стояночного тормоза; 33 - выключатель стоп-сигнала.

Рабочая тормозная система приводится в действие нажатием на педаль тормоза, которая располагается в салоне автомобиля. Усилие ноги водителя

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

передается на тормозные механизмы всех четырех колес. Стояночная тормозная система нужна не только на стоянке, она необходима также для предотвращения скатывания автомобиля назад при трогании с места на подъемах дороги. С помощью рычага стояночного тормоза, который располагается между передними сиденьями автомобиля, водитель может управлять тормозными механизмами задних колес. Рабочая тормозная система состоит из: - тормозного привода; - тормозных механизмов колес. Привод тормозов служит для передачи усилия ноги водителя от педали тормоза к исполнительным тормозным механизмам колес автомобиля. На легковых автомобилях применяется гидравлический привод тормозов, в котором используется специальная тормозная жидкость. Гидравлический привод тормозов состоит из (рисунок 32): - педали тормоза; - главного тормозного цилиндра; - рабочих тормозных цилиндров; - тормозных трубок; - вакуумного усилителя.

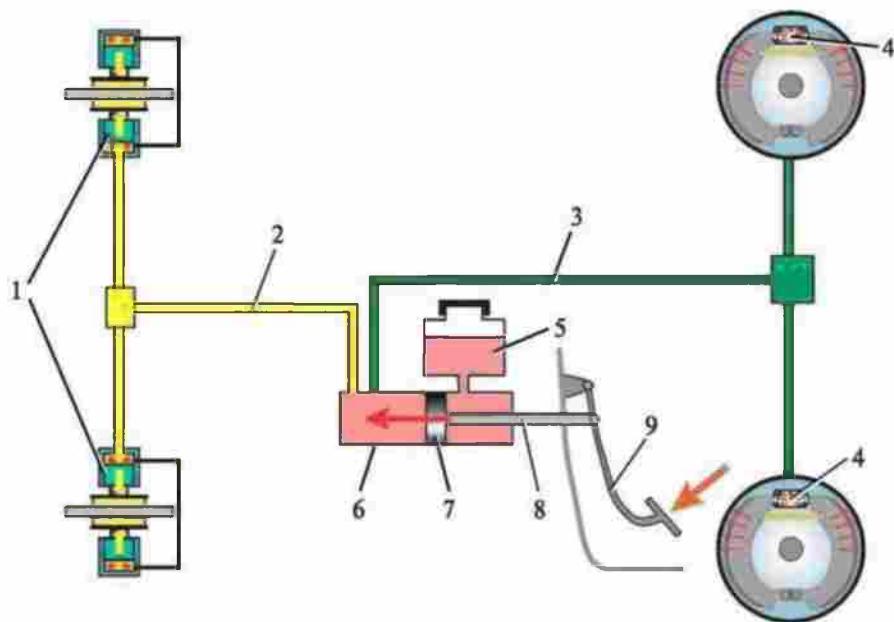


Рисунок 32 - Схема гидропривода тормозов: 1 - тормозные цилиндры передних колес; 2 - трубопровод передних тормозов; 3 - трубопровод задних тормозов; 4 - тормозные цилиндры задних колес; 5 - бачок главного тормозного цилиндра; 6 - главный тормозной цилиндр; 7 - поршень главного тормозного цилиндра; 8 - шток; 9 - педаль тормоза.

Изм.	Лист	Дата

3.2 Конструкция Nissan Juke

3.2.1 Подвеска автомобиля

JUKE построен на платформе, разработанной Альянсом Renault-Nissan для автомобилей В-класса и имеет колесную базу 2530мм. Длина автомобиля составляет 4135мм, ширина - 1765мм, а высота - 1570мм. Чтобы иметь возможность установить на топовую версию автомобиля 17-дюймовые колеса с шинами 215/55 R17, колесная колея (передняя и задняя) была увеличена до 1525мм - это самая широкая колея среди всех моделей, построенных на данной платформе Альянса.

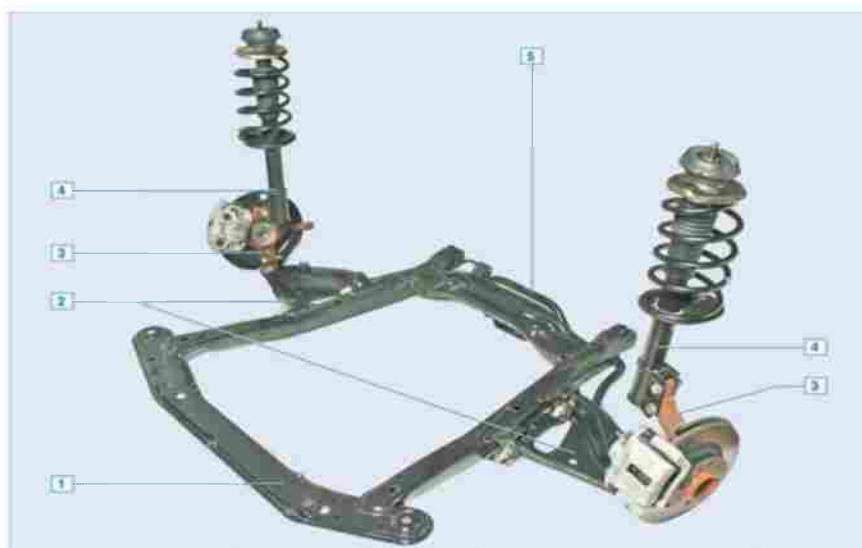


Рисунок 33 - Передняя подвеска: 1 - подрамник; 2 - рычаг подвески с сайлент-блоками и шаровой опорой; 3 - поворотный кулак со ступицей и подшипником; 4 - амортизаторная стойка; 5 - штанга стабилизатора поперечной устойчивости.

Передняя подвеска (рисунок 33) независимая, типа МакФерсон, с поперечными рычагами треугольной формы и стабилизатором поперечной устойчивости.

Основа подвески — телескопическая амортизаторная стойка, которая позволяет колесам перемещаться вверх-вниз при проезде неровностей и одновременно гасить колебания кузова. Снизу стойка крепится двумя болтами с гайками к поворотному кулаку, а сверху — гайкой через резинометаллическую опору к кузову.

Изм.	Лист	Дата
------	------	------

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

Для эффективного гашения колебаний кузова и улучшения управляемости и устойчивости автомобиля в корпусе стойки установлен двухтрубный газонаполненный амортизатор, имеющий более высокие характеристики, чем обычный гидравлический амортизатор. К средней части корпуса стойки приварена нижняя опорная чашка пружины, а к нижней части стойки — кронштейн для крепления стойки к поворотному кулаку. На штоке амортизатора установлен буфер хода сжатия, выполненный заодно с защитным чехлом. Сверху пружина упирается в верхнюю опорную чашку, установленную на штоке амортизатора. Между верхней чашкой пружины и верхней опорой стойки установлен упорный шариковый подшипник, позволяющий корпусу стойки поворачиваться вместе с пружиной, а штоку амортизатора оставаться неподвижным.

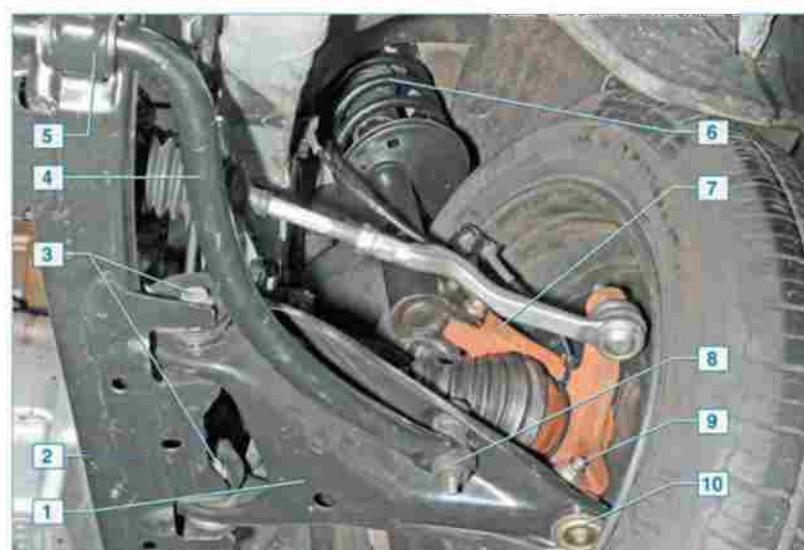


Рисунок 34 - Элементы передней подвески на автомобиле: 1 - рычаг; 2 - подрамник; 3 - болты крепления рычага к подрамнику; 4 - штанга стабилизатора поперечной устойчивости; 5 - скоба крепления штанги стабилизатора к подрамнику; 6 - амортизаторная стойка; 7 - поворотный кулак; 8 - элементы крепления штанги стабилизатора к рычагу; 9 - стяжной болт клеммного соединения поворотного кулака и пальца шаровой опоры; 10 - шаровая опора.

Изм.	Лист	Дата

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

Тормозные и тяговые силы при движении автомобиля воспринимаются рычагами подвески, соединенными через шаровые опоры с поворотными кулаками и - через сайлент-блоки с подрамником.



Рисунок 35 - Подрамник: 1 - точки переднего крепления подрамника к кузову; 2 - точки крепления рычага подвески к подрамнику; 3 - точки заднего крепления подрамника и стабилизатора поперечной устойчивости; 4 - кронштейн подвески системы выпуска отработавших газов (не используется); 5 - кронштейн крепления задней опоры силового агрегата.

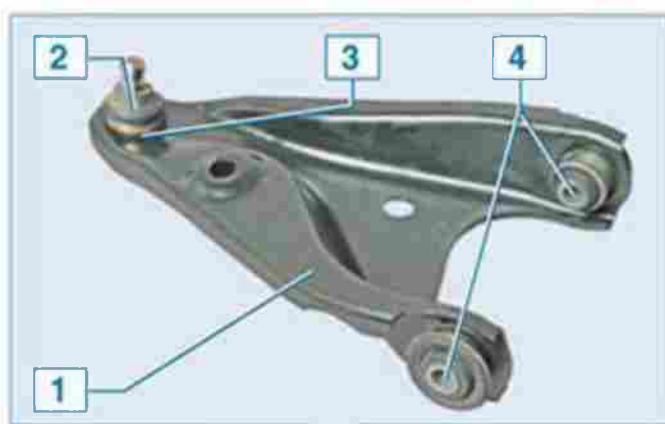


Рисунок 36 - Рычаг передней подвески: 1 - рычаг; 2 - чехол шаровой опоры; 3 - шаровая опора; 4 - сайлент-блок.

Изм.	Лист	Дата

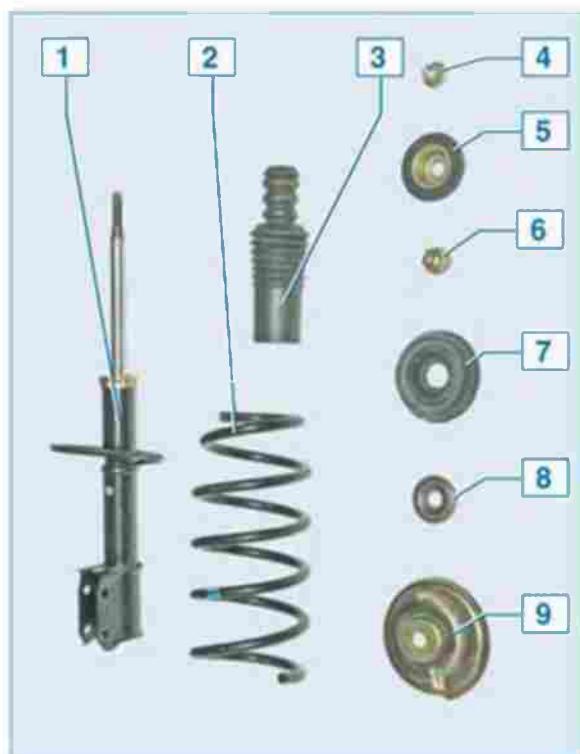


Рисунок 37 - Детали амортизаторной стойки: 1 - телескопическая стойка; 2 - пружина; 3 - буфер хода сжатия с защитным чехлом; 4 - гайка крепления стойки к кузову; 5 - опорная шайба; 6 - гайка крепления верхней опоры; 7 - верхняя опора стойки; 8 - подшипник верхней опоры; 9 - верхняя чашка пружины.

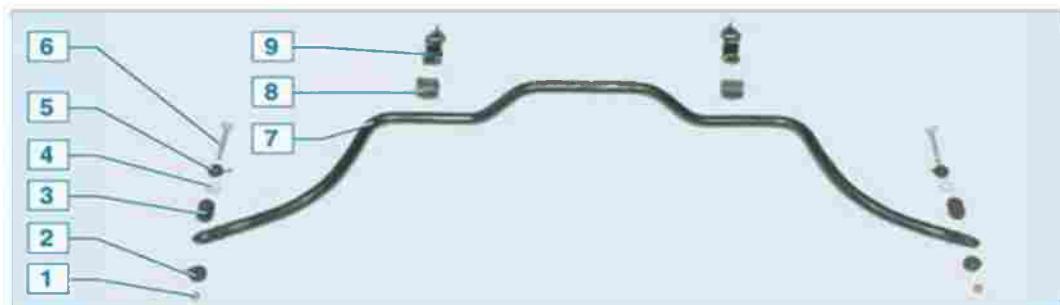


Рисунок 38 - Элементы стабилизатора поперечной устойчивости: 1 - гайка; 2 - нижняя резиновая втулка; 3 - промежуточная резинометаллическая втулка; 4 - пластмассовая шайба; 5 - верхняя резиновая втулка; 6 - винт; 7 - штанга стабилизатора; 8 - скоба; 9 - подушка штанги стабилизатора.

Изм.	Лист		Дата
------	------	--	------

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

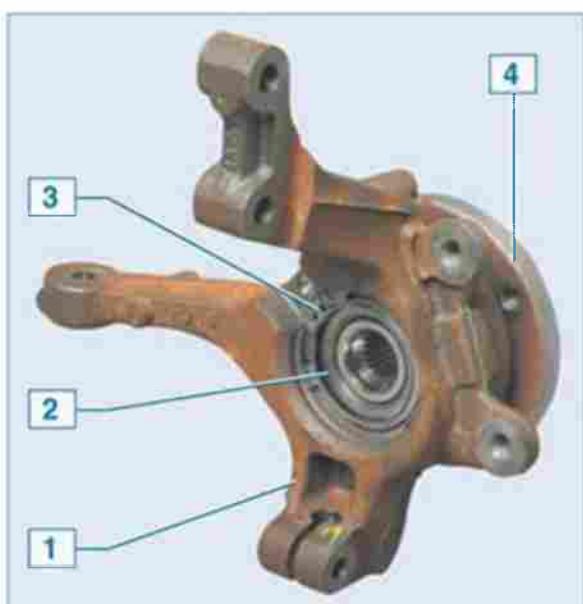


Рисунок 39 - Ступичный узел переднего колеса: 1 - поворотный кулак; 2 - подшипник ступицы; 3 - установочное кольцо датчика скорости вращения колеса; 4 - ступица колеса.



Рисунок 40 - Устройство двухрядного подшипника ступицы (для наглядности элементы одного ряда извлечены из наружного кольца подшипника): 1 - наружное кольцо подшипника; 2 - внутреннее кольцо подшипника; 3 - сепаратор с шариками; 4 - сальник; 5 - защитная шайба.

Подрамник жестко крепится к кузову четырьмя болтами, два задних болта крепят также скобы штанги стабилизатора поперечной устойчивости к подрамнику. На конце болта переднего крепления рычага подвески к подрамнику гайкой закреплен кронштейн подрамника, другой конец которого прикреплен к кузову. Корпус шаровой опоры запрессован в отверстие рычага подвески, опора закрыта резиновым чехлом. Палец шаровой опоры крепится

Изм.	Лист	Дата

190600 2016.133.00 ГЗ

Лист

клеммным соединением со стяжным болтом в проушине поворотного кулака. В отверстие поворотного кулака запрессован двухрядный радиальноупорный шариковый подшипник закрытого типа, а ступица колеса запрессована во внутренние кольца подшипника. Внутренние кольца стягиваются (через ступицу) гайкой на резьбовой части хвостовика корпуса наружного шарнира привода колеса. В эксплуатации подшипник не регулируется и не требует пополнения смазки. Одна из двух защитных шайб подшипника ступицы является задающим диском датчика скорости вращения переднего колеса. Гайки подшипников ступиц обоих колес одинаковые, с правой резьбой. На автомобиль устанавливается стабилизатор поперечной устойчивости, который предназначен для повышения поперечной устойчивости и уменьшения углов крена кузова за счет скручивания средней части штанги при перемещении ее концов. Штанга стабилизатора поперечной устойчивости изготовлена из пружинной стали. Штанга в своей средней части крепится к подрамнику скобами через резиновые подушки. Оба конца штанги стабилизатора через винты с резиновыми и резинометаллическими втулками соединены с рычагами подвески. Угол продольного наклона оси поворота переднего колеса и угол развала колеса заданы конструктивно и в эксплуатации не подлежат регулировке. Эти углы можно лишь проверить на специальном стенде (на станции технического обслуживания) и сравнить с контрольными значениями. В том случае, если значения углов установки передних колес не соответствуют контрольным значениям, необходимо проверить состояние элементов передней подвески.

Описание задней подвески автомобиля.

Многорычажная подвеска (Multilink) в настоящее время является самым распространенным видом подвески, который применяется на задней оси легкового автомобиля. Многорычажная подвеска устанавливается как на переднеприводные, так и на заднеприводные автомобили. Основными преимуществами многорычажной подвески, обусловленными ее конструкцией, являются высокая плавность хода, низкий уровень шума, лучшая

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

управляемость. Вместе с тем, подвеска достаточно дорога и сложна в изготовлении и установке. Многорычажная подвеска является дальнейшим развитием подвески на двойных поперечных рычагах. Если каждый из поперечных рычагов разделить на две части (два отдельных рычага) получиться простейшая многорычажная подвеска. В многорычажной подвеске для крепления ступицы колеса используется не менее четырех рычагов, что обеспечивает независимую продольную и поперечную регулировки колеса. В современных конструкциях многорычажных подвесок наряду с поперечными рычагами используются продольные рычаги. Многорычажная подвеска включает поперечные и продольные рычаги, амортизатор, пружину, ступичную опору, стабилизатор поперечной устойчивости и подрамник.

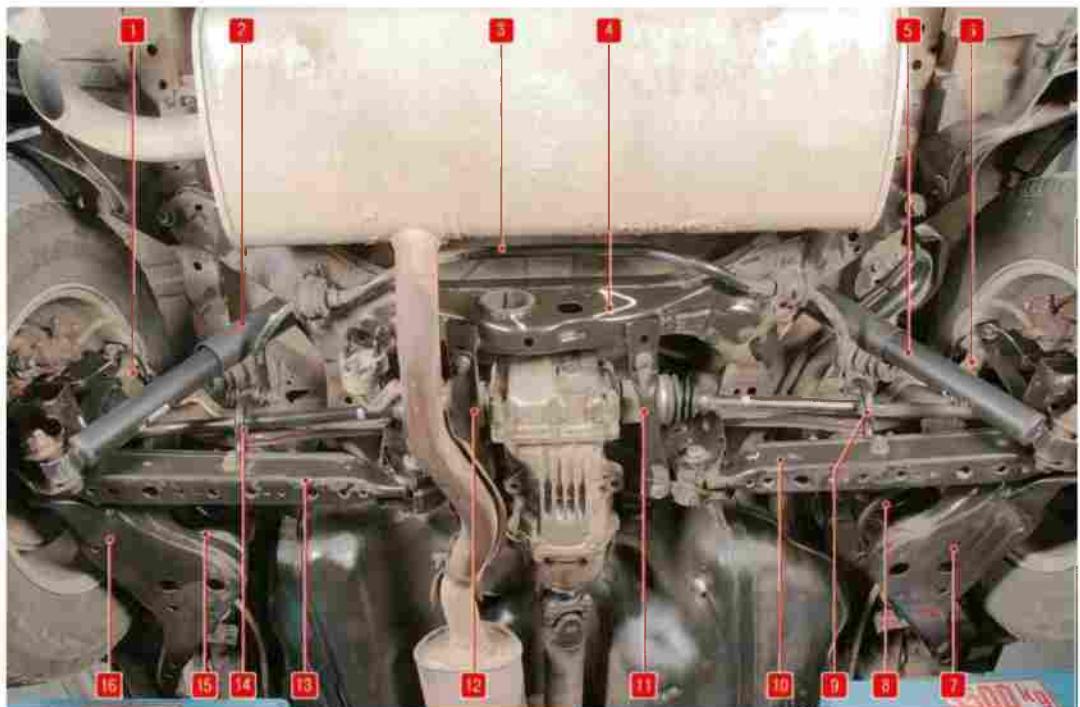


Рисунок 41 – Расположение элементов задней подвески на автомобиле:

- 1, 6 – верхний поперечный рычаг задней подвески; 2, 5 – амортизатор;
- 3 – штанга стабилизатора поперечной устойчивости; 4 – поперечина задней подвески;
- 7, 16 – продольный рычаг задней подвески; 8, 15 – пружина;
- 9, 14 – стойка штанги стабилизатора поперечной устойчивости; 10, 13 – нижний рычаг задней подвески; 11, 12 – усиленный поперечины задней подвески.

Подрамник является несущим элементом подвески. К подрамнику через резинометаллические втулки крепятся поперечные рычаги. Поперечные рычаги

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 л3

соединены со ступичной опорой и обеспечивают ее положение в поперечной плоскости. В конструкции подвески может использоваться от трех до пяти поперечных рычагов. Стандартная конструкция многорычажной подвески включает три поперечных рычага: верхний, передний и задний нижние. Верхний рычаг служит для передачи поперечных усилий и связывает корпус опоры колеса с подрамником. Передний нижний рычаг определяет схождение колеса. Задний нижний рычаг воспринимает вес кузова, который передается на рычаг через пружину. Продольный рычаг выполняет функцию ведения колеса в продольном направлении. Продольный рычаг с помощью опоры крепится к кузову автомобиля. С другой стороны рычаг соединен со ступичной опорой. На каждое из колес приходится свой продольный рычаг. Ступичная опора (корпус опоры колеса) является основанием для размещения ступичного подшипника и крепления колеса. Подшипник закрепляется на опоре болтом. Для восприятия нагрузок в подвеске установлена винтовая пружина. Пружина опирается на задний нижний поперечный рычаг. Амортизатор обычно расположен отдельно от пружины. Он соединен со ступичной опорой. В конструкции многорычажной подвески используется стабилизатор поперечной устойчивости, который снижает крены кузова автомобиля при прохождении поворотов и обеспечивает необходимое сцепление задних колес с дорогой. Штанга стабилизатора закрепляется с помощью резиновых опор на подрамнике. Специальные тяги обеспечивают соединение штанги со ступичными опорами.

3.2.2 Трансмиссия автомобиля

Трансмиссия XTRONIC CVT с возможностью ручного переключения с 6-ступенчатым ручным режимом, устанавливаемая на JUKE с двигателем DIG, была настроена на более спортивные характеристики автомобиля, поэтому режимы переключения передач вручную отрегулированы для ускорения разгона. В то же время, система управления двигателем была перепrogramмирована так, чтобы снизить расход топлива. Трансмиссия CVT оснащена системами адаптивного управления переключением передач, которые

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

могут быть выбраны с помощью интеллектуального модуля отображения информации и управления системами автомобиля NISSAN (Nissan Dynamic Control System).

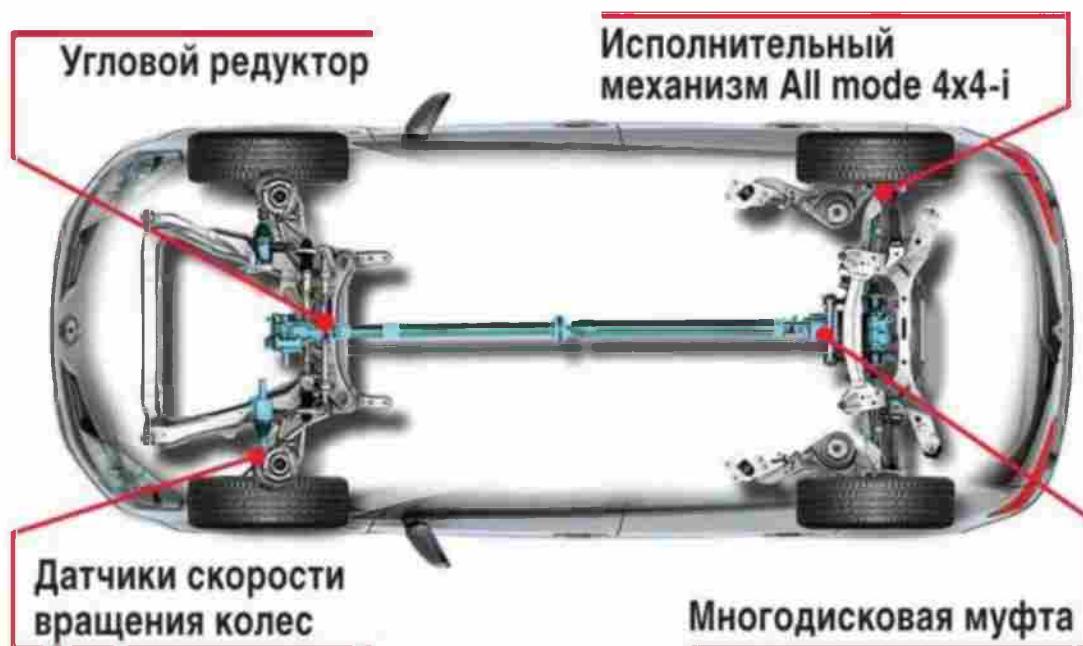


Рисунок 42 - AllMode 4×4-i схема

Разработанная специалистами компании Nissan система ALL MODE 4x4® обеспечивает безопасное и несложное управление автомобилем, в то время как электроника позаботится обо всем, что связано с тягой на колесах. По сути, система ALL MODE 4x4® обеспечивает наличие силы тяги на колесах постоянно, независимо от состояния дороги или грунта, по которому движется автомобиль. Но, в отличие от некоторых других автоматических систем управления приводом колес, в системе ALL MODE 4x4® используются современные электронные, а не гидравлические устройства, для распределения крутящего момента между колесами и мостами. При нормальных условиях ведущими являются передние колеса, что позволяет минимизировать потери на трение и сэкономить топливо. При обнаружении системой проскальзывания одного из колес при помощи автоматической муфты, установленной в заднем мосту, подключаются колеса заднего моста для адекватного распределения крутящего момента по колесам в изменившихся условиях.

Изм.	Лист		Дата

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

3.2.3 Тормозная система автомобиля

Автомобиль Nissan Juke оборудован двумя независимыми тормозными системами: рабочей и стояночной. Первая, оснащенная гидравлическим приводом, обеспечивает торможение при движении автомобиля, вторая затормаживает автомобиль на стоянке. Рабочая система двухконтурная, с диагональным соединением тормозных механизмов передних и задних колес. Один контур гидропривода обеспечивает работу правого переднего и левого заднего тормозных механизмов, другой – левого переднего и правого заднего. При отказе одного из контуров рабочей тормозной системы используется второй контур, обеспечивающий остановку автомобиля с достаточной эффективностью.

В гидравлический привод включен вакуумный усилитель. На автомобиль установлены антиблокировочная система (ABS), электронная система распределения тормозных усилий (EBD) и система динамической стабилизации (ESP).

Стояночная тормозная система имеет тросовый привод на тормозные механизмы задних колес от напольного рычага с сигнализацией включения.

Изм.	Лист	Дата	190600 2016.133.00 ПЗ	Лист
------	------	------	-----------------------	------

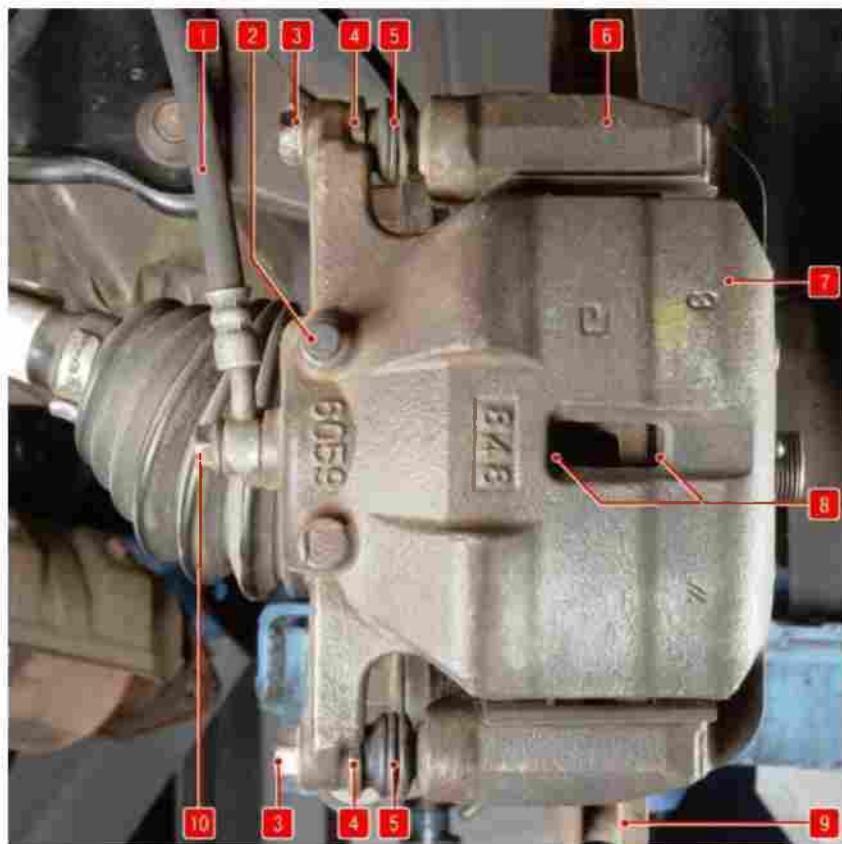


Рисунок 43 - Тормозной механизм переднего колеса: 1 – тормозной шланг; 2 – клапан выпуска воздуха; 3 – болт крепления направляющего пальца суппорта; 4 – направляющий палец суппорта; 5 – пыльник направляющего пальца; 6 – направляющая колодок; 7 – суппорт тормозного механизма; 8 – тормозные колодки; 9 – тормозной диск; 10 – болт штуцера тормозного шланга.

Тормозной механизм переднего колеса дисковый, вентилируемый с автоматической регулировкой зазора между колодками 8 (рисунок 43) и диском 9, с плавающей скобой. Подвижная скоба образована суппортом 7 с однопоршневым рабочим цилиндром. Направляющая колодок 6 прикреплена двумя болтами к поворотному кулаку. Подвижная скоба крепится болтами 3 к направляющим пальцам 4 установленным в отверстия направляющей колодок. Направляющие пальцы 4 смазаны консистентной смазкой и защищены резиновыми пыльниками 5. В полости рабочего цилиндра установлен поршень с уплотнительными кольцами. За счет упругости колец поддерживается оптимальный зазор между колодками 8 и тормозным диском 9, поверхность которого защищена щитом тормоза. При торможении поршни под воздействием давления жидкости прижимает внутреннюю колодку к лиску в

					Лист
Изм.	Лист		Дата		190600 2016.133.00 л3

результате силы реакции суппорт 7 перемещается на пальцах 4 и наружная колодка тоже прижимается к диску, при этом сила прижатия колодок оказывается одинаковой. При растормаживании поршень за счет упругости уплотнительного кольца отводится от колодки и между колодками и диском образуется небольшой зазор.



Рисунок 44 - Тормозной механизм заднего колеса: 1 – тормозной шланг; 2 – клапан выпуска воздуха; 3 – направляющие пальцы суппорта; 4 – пыльник направляющего пальца; 5 – суппорт тормозного механизма; 6 – тормозной диск; 7 – направляющая колодка; 8 – щит тормозного механизма; 9 – тормозные колодки.

Тормозной механизм заднего колеса дисковый, невентилируемый, с автоматической регулировкой зазора между колодками 9 (рисунок 44), с плавающей скобой. Конструкция тормозного механизма заднего колеса во многом аналогична конструкции тормозного механизма переднего колеса и отличается только размерами деталей и количеством рабочих поршней. Основное отличие заключается в том, что в тормозной механизм заднего колеса встроен механизм привода стояночного тормоза.

Подвижная скоба образована суппортом 5 с однопоршневым рабочим

					Лист
Изм.	Лист		Дата		190600 2016.133.00 ПЗ

цилиндром. Направляющая колодок 7 прикреплена двумя болтами к продольному рычагу задней подвески. Подвижная скоба прикреплена направляющими пальцами 3, установленными в отверстия направляющей колодок. Направляющие пальцы 3 смазаны консистентной смазкой и защищены резиновыми пыльниками 4. В полости рабочего цилиндра установлен поршень с уплотнительным кольцом. За счет упругости этого кольца поддерживается оптимальный зазор между колодками 9 и тормозным диском 6, поверхность которого защищена щитом тормоза 8. При торможении поршень под воздействием давления жидкости прижимает внутреннюю колодку к диску, в результате силы реакции суппорта перемещается на пальцах 3 и наружная колодка тоже прижимается к диску, при этом силы прижатия колодок оказываются одинаковыми. При растормаживании поршень за счет упругости уплотнительного кольца отводится от колодки, между колодками и диском образуется небольшой зазор.

Изм.	Лист	Дата

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

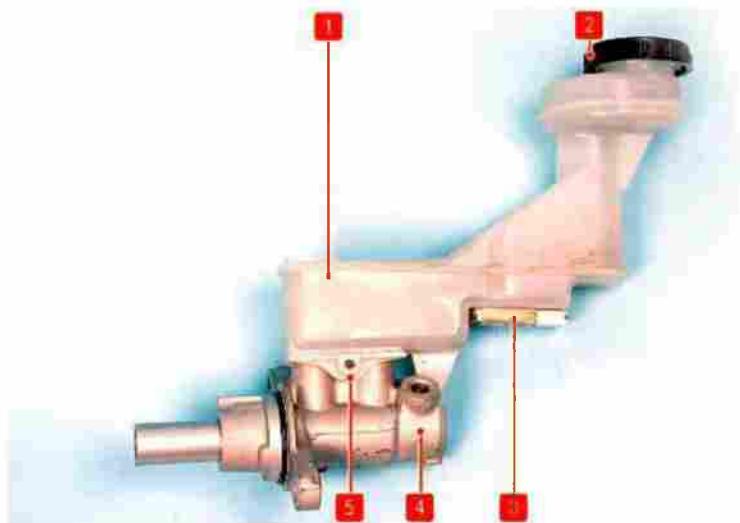


Рисунок 45 - Главный тормозной цилиндр: 1 – бачок главного тормозного цилиндра; 2 – пробка бачка главного тормозного цилиндра; 3 – датчик уровня тормозной жидкости; 4 – главный тормозной цилиндр; 5 – фиксатор бачка.

Главный тормозной цилиндр типа «тандем» гидравлического привода тормозов состоит из двух отдельных камер, соединенных с независимыми гидравлическими контурами. Первая камера связана с правым передним и левым задним тормозными механизмами, вторая – с левым передним и правым задним. На главный цилиндр через резиновые соединительные втулки установлен бачок 1 , внутренняя полость которого разделена перегородками на три отсека. Каждый отсек питает одну из камер главного тормозного цилиндра и главный цилиндр привода выключения сцепления (если на автомобиль установлена механическая коробка передач). При нажатии на педаль тормоза поршни главного тормозного цилиндра начинают перемещаться, рабочими кромками манжет перекрывают компенсационные отверстия, камеры и бачок разобщаются и начинается вытеснение тормозной жидкости. В нижней части корпуса бачка установлен датчик 3 уровня тормозной жидкости. При падении уровня жидкости ниже допустимого в комбинации приборов загорается сигнальная лампа неисправного состояния тормозной системы.

Изм.	Лист	Дата

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

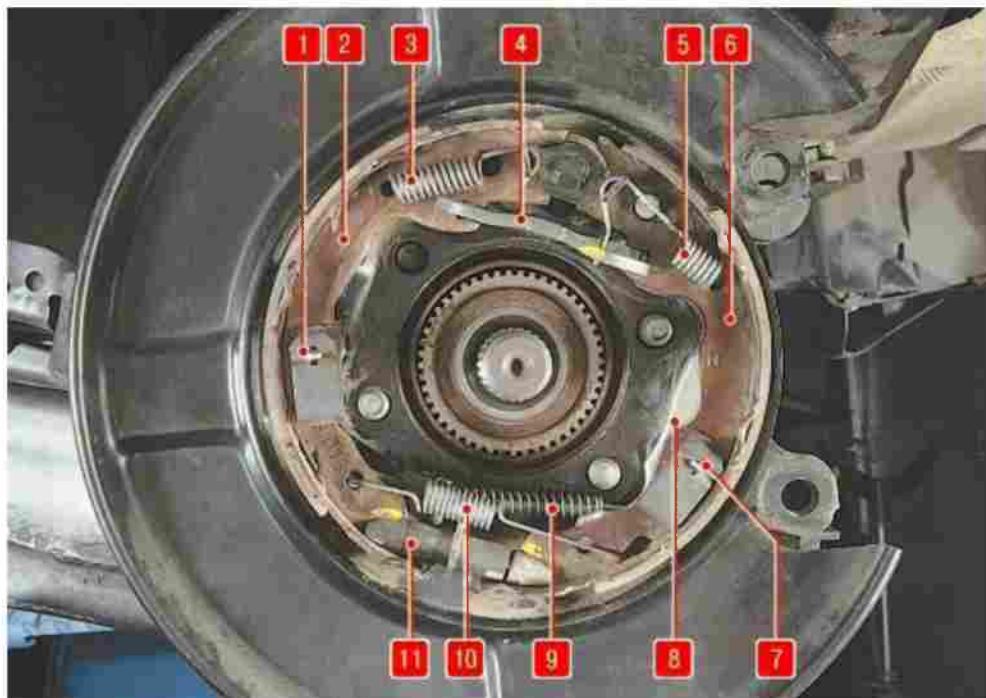


Рисунок 46 - Детали стояночного тормозного механизма: 1, 7 – опорные стойки колодок; 2 – передняя колодка стояночного тормоза; 3 – верхняя стяжная пружина передней колодки; 4 – разжимная планка; 5 – верхняя стяжная пружина задней колодки; 6 – задняя колодка стояночного тормоза; 8 – разжимной рычаг привода колодок; 9 – задний трос стояночного тормоза; 10 – нижняя стяжная пружина колодок; 11 – регулировочное устройство тормозных колодок стояночного тормоза.

Стояночный тормоз, приводимый в действие механически, состоит из рычага, переднего троса с регулировочным устройством, двух задних тросов и механизмов на задних колесах. На щите заднего тормозного механизма установлены стянутые пружинами 3, 5 и 10 (рисунок 46) тормозные колодки 2 и 6. Они приводятся в действие разжимным рычагом 8 привода колодок через разжимную планку 4. Оптимальный зазор между колодками и барабаном поддерживается с помощью неавтоматического (требующего ручной регулировки) регулировочного устройства 11. Задние наконечники задних тросов 9 соединены с разжимными рычагами 8, установленными на задних тормозных колодках 6 стояночного тормоза. Рычаг привода стояночного тормоза, закрепленный между передними сиденьями на тоннеле пола, оборудован механизмом регулировки натяжения тросов и соединен с

				Лист
Изм.	Лист		Дата	190600 2016.133.00 ЛЗ

уравнителем передним тросом. Передние наконечники задних тросов соединены с уравнителем механизма натяжения.

Вывод: задний мост, задняя подвеска в сборе, тормозная система Nissan Juke подходят для создания необходимого нам стенда для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей по причинам:

1. Все детали разработаны по современным стандартам и технологиям;
2. Задний мост имеет сложную конструкцию.

Изм.	Лист	Дата	190600 2016.133.00 ПЗ	Лист

3.3 Требования к стенду и лабораторным работам

Стенд для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей должен включать в себя:

- передвижной металлический каркас;
- задний мост полноприводной транспортной машины в сборе;
- привод редуктора заднего моста;
- комплект агрегатов тормозной системы полноприводной транспортной машины;
- подвеска заднего моста полноприводной транспортной машины;
- колесо автомобильное в сборе с диском – 2 шт.;
- стойка с инструментальным набором;
- ноутбук;
- мультимедийное и интерактивное информационное обеспечение.

Стенд необходим для выполнения следующих лабораторных работ:

1. Проверка технического состояния деталей задней подвески;
2. Замена и оценка состояния тормозного диска автомобиля;
3. Замена тормозных колодок и оценка износа накладки тормозной колодки;
4. Прокачка жидкости в тормозной системе автомобиля;
5. Проверка состояния стояночного тормоза.

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

3.4 Техническое задание

На разработку лабораторного стенда "Основы технологического процесса диагностики и ремонта узлов ходовой части полноприводных транспортно-технологических машин" в рамках реализации программы развития ГОУ ВПО «ЮУрГУ» на 2010-2019 г.г.

1. Описание объекта проектирования:

1	Наименование	Требования к функциональным техническим, качественным и эксплуатационным характеристикам	Ед. изм. количества	Количество
1	2	3	4	5
1	Учебный лабораторный стенд "Основы технологического процесса диагностики и ремонта узлов ходовой части полноприводных транспортно-технологических машин" и ремонтного оборудования	Учебный лабораторный стенд "Основы технологического процесса диагностики и ремонта узлов ходовой части полноприводных транспортно-технологических машин" должен быть предназначен для исследования схемотехнических особенностей и методик оптимизации технологических процессов диагностики и ремонта узлов ходовой части полноприводных транспортно-технологических машин, как составного элемента конкурентоспособной инфраструктуры высокотехнологичной научно-образовательной деятельности обеспечивающей соответствие уровня и содержания данной профессиональной подготовки требованиям реального сектора экономики. Должен позволять осуществлять следующие научно-исследовательские работы: <ol style="list-style-type: none">1. Оптимизационный анализ состава и конструкции ходовой части транспортно-технологических машин (далее - ТТМ) с подключаемым полным приводом (далее - ППП);2. Анализ рабочих процессов элементов ходовой части ТТМ с ППП;3. Анализ рабочих процессов ходовой части, трансмиссии, подвески и тормозной системы	шт	1

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

	<p>ТТМ с ППП как единой взаимодействующей системы;</p> <p>4. Оптимизационный анализ алгоритма диагностирования ходовой части, подвески и тормозной системы ТТМ с ППП;</p> <p>5. Оптимизация энергоресурсоэффективных диагностических параметров обслуживания и ремонта узлов ходовой части и элементов трансмиссии ТТМ с ППП;</p> <p>6. Оптимизация оптимальных схемотехнических решений для энергоресурсоэффективных технологий проведения операций технического обслуживания и ремонта ходовой части, подвески и тормозной системы ТТМ с ППП.</p> <p>Технические характеристики стенда:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Электропитание стенда от сети переменного тока с трех фазным напряжением 380В; – Частота напряжения питания, 50 Гц; – Потребляемая мощность, кВт, не менее 0,7; – Габаритные размеры, мм, не более, 1160x890x705, не менее 1100x800x600 – Влажность воздуха, не более, 80%; – Количество учащихся на рабочем месте, не менее, 3 человек. <p>Состав стенда:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модуль трансмиссии (1 шт.); 2. Модуль мультимедийного интерактивного обеспечения (1 шт.); 3. Инструкция по эксплуатации (1 шт.); 4. Паспорт (1 шт.). <p>Технические характеристики составляющих стенда:</p>		
	1. Модуль трансмиссии в составе:	шт.	1
	1.1. Каркас модуля. Должен быть выполнен из профильного стального металлопроката с защитным полимерно-порошковым покрытием. Должен обеспечивать установку заднего подключаемого ведущего моста в сборе с тормозными механизмами и соответствующих ему элементов ходовой части ТТМ с ППП, аналогичную их установке на кузове серийно выпускаемого ТТМ с ППП. Каркас должен	шт.	1

Изм.	Лист	Дата

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

	<p>быть установлен на не менее чем 4 поворотных колеса, не менее 2 из которых, должны быть снабжены тормозом. Конструкция каркаса должна исключать возможность самопроизвольного перемещения и переворачивания во время использования модуля;</p> <p>Габаритные размеры каркаса (Длина x Ширина x Высота): не более 1300x1000x900 мм, не менее 1100x800x600 мм.</p> <p>Толщина стенки используемого профильного стального металлопроката, не менее, мм: 0,5;</p> <p>Диаметр поворотных колес, не менее, мм: 20.</p>		
	<p>1.2. Подключаемый задний мост ТМ с ППП в сборе</p> <p>Должен представлять собой совокупность соединенных между собой и штатно функционирующих элементов задней части трансмиссии ТМ с ППП, а именно: редуктор заднего моста; комплект приводных валов; комплект ступичных узлов.</p> <p>Габаритные размеры (Длина x Ширина x Высота), не более: 560x1660x330 мм и не менее 520x1645x315 мм.</p>	шт.	1
	<p>1.2.1. Редуктор заднего моста</p> <p>Должен быть выполнен из литого алюминия, установлен на подрамнике и обладать следующими параметрами:</p> <p>Диаметр входного вала, не более, мм: 55;</p> <p>Передаточное число главной передачи: 2,416;</p> <p>Тип главной передачи - RTVS;</p> <p>Тип левой и правой электронно-управляемой муфты - фрикционная с электромагнитным управлением;</p> <p>Передаваемый момент левой и правой электронно-управляемой муфты, не менее 300 Н·м</p> <p>Диаметр корпуса левой и правой электронно-управляемой муфты, не более, мм: 130;</p> <p>Габаритные размеры (Длина x Ширина x Высота), не более, мм: 350×500×250 и не менее 300×400×200 мм.</p>	шт.	1
	<p>1.2.2. Комплект приводных валов</p> <p>Представляет собой левый и правый приводной валы.</p> <p>Тип используемой карданной передачи - парные ШРУС;</p>	комплек т.	1

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ГЗ

	Диаметр правого вала, не более, мм: 22; Диаметр левого вала, не более, мм: 22; Длина правого вала, не более, мм: 260; Длина левого вала , не более, мм: 260;		
	<p>1.2.3. Комплект ступичных узлов Представляет собой левый и правый ступичные узлы в сборе с тормозными механизмами. Тип используемого тормозного механизма – дисковый;</p> <p>Диаметр диска тормозного механизма, не более, мм: 292;</p> <p>Тип основного привода тормозного механизма – гидравлический;</p> <p>Количество приводных поршней тормозного механизма – 1;</p> <p>Тип подвески, используемый для данного ступичного узла – независимая рычажная;</p> <p>Диаметр ступицы, не более, мм 66</p>	комплект.	1
	<p>1.3. Привод редуктора заднего моста Тип привода – электро-механический. Представляет собой совокупность редуктора, электродвигателя и пульта управления. На пульте управления должны быть размещены три кнопки «ПУСК», «СТОП» и «АВАРИЙНЫЙ СТОП». Привод должен быть установлен консольно на входном валу корпуса и иметь одну реактивную штангу.</p> <p>Тип редуктора – червячный;</p> <p>Передаточное число редуктора, не менее – 1/10</p> <p>Тип электродвигателя – асинхронный;</p> <p>Мощность электродвигателя, не менее – 0,15 кВт</p> <p>Номинальное число оборотов в минуту электродвигателя, не более – 1500 об.мин</p> <p>Материал корпуса пульта управления – ПВХ пластик;</p> <p>Габаритные размеры пульта управления (Длина x Ширина x Высота), не более, мм: 190x130x150 и не менее 180x120x120 мм</p>	шт.	1
	<p>1.4. Подвеска заднего моста полноприводной транспортной машины Представляет собой левый и правый продольные</p>	шт.	1
Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ГЗ

		рычаги с установленными элементами крепления, левый и правый нижние поперечные рычаги с установленными элементами крепления, левый и правый верхние поперечные рычаги с установленными элементами крепления, 2 трубчатых гидравлических амортизатора длиной, не менее 590 мм в сжатом состоянии и, не более, 700 мм в полностью выдвинутом состоянии и диаметром корпуса не менее, 65 мм, 2 пружины с не менее чем 5 витками переменного диаметра навивки длинной не более 780 мм в свободном состоянии, максимальный диаметр пружины не более 140 мм, толщина прутка не более 15 мм.		
		1.5. Колесо автомобильное в сборе с диском , представляющее собой всесезонную бескамерную шину размерного типа, не менее 215/55 R17 установленную на литом диске соответствующего диаметра.	шт.	2
		1.6. Привод рабочей тормозной системы Представляет собой действующий гидравлический привод задних тормозных механизмов, реализованный в виде главного тормозного цилиндра (с диаметром золотника распределителя не менее 20 мм), оснащенного бачком для тормозной жидкости (объемом не менее 0,5 литра) и приводом в виде педали, подключённого по средствам металлических трубопроводов к рабочим тормозным цилиндрам стенда. Позволяет выполнять работы по замене гидравлической жидкости в системе привода задних тормозов.	шт.	1
		2. Модуль мультимедийного интерактивного обеспечения Должен представлять собой персональный компьютер (ноутбук) с характеристиками: <ul style="list-style-type: none"> - процессор с частотой работы, не менее 2,7 ГГц; - число ядер процессора, не менее 2; - жесткий диск объемом, не менее 500Гб; - оперативная память объемом, не менее 2Гб; - диагональ экрана, не менее 15 дюймов. <p>– предустановленная лицензионная операционная система (возможности операционной системы: поддержка разрешения экрана свыше 1024x768, возможность изменять параметры настройки системы и межсетевого экрана, повышенная безопасность – шифрование файлов и управление доступом к файлам; русская версия; срок использования – срок действия исключительного права на программы для ЭВМ. Способ использования – воспроизведение, ограниченное инсталляцией, запуском и осуществлением любых действий, связанных с функционированием программы);</p>	шт.	1

Изм.	Лист	Дата	Лист
		190600 2016.133.00 ПЗ	

		<p>– предустановленное специализированное программное обеспечение (тип лицензии: коммерческая, срок использования - срок действия исключительного права на программы для ЭВМ. Способ использования – воспроизведение, ограниченное инсталляцией, запуском и осуществлением любых действий, связанных с функционированием программы).</p> <p>Программное обеспечение должно быть предназначено для визуализации, исследования и анализа процессов диагностики, принципов, режимов работы и неисправностей ходовой части полноприводных транспортно-технологических машин, а также контроля и мониторинга состояния взаимосвязанных элементов ходовой части во время их работы и демонстрации взаимного влияния изменения параметров элементов ходовой части. Элементы задней части трансмиссии и задней подвески ТТМ с ППП должны быть представлены в виде трехмерных моделей элементов используемых в научно-исследовательском лабораторном стенде "Основы технологического процесса диагностики и ремонта узлов ходовой части полноприводных транспортно-технологических машин". Должен быть реализован режим динамического трёхмерного отображения рабочих процессов элементов задней части трансмиссии и задней подвески ТТМ с ППП.</p> <p>Программное обеспечение должно содержать следующие разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование состава и конструкции элементов задней части трансмиссии ТТМ с ППП; 2. Исследование состава и конструкции элементов задней подвески ТТМ с ППП; 3. Исследование рабочих процессов элементов задней части трансмиссии ТТМ с ППП; 4. Исследование рабочих процессов элементов задней подвески ТТМ с ППП; 5. Исследование алгоритма диагностирования 	
--	--	--	--

Изм.	Лист		Дата	Лист
				190600 2016.133.00 ПЗ

		<p>элементов задней части трансмиссии ТТМ с ППП;</p> <p>6. Исследование алгоритма диагностирования элементов задней подвески ТТМ с ППП;</p> <p>7. Пошаговая технологическая карта проведения операций технического обслуживания элементов задней части трансмиссии ТТМ с ППП;</p> <p>8. Пошаговая технологическая карта проведения операций технического обслуживания элементов задней подвески ТТМ с ППП;</p> <p>9. Пошаговая технологическая карта проведения операций ремонта элементов задней части трансмиссии ТТМ с ППП;</p> <p>10. Пошаговая технологическая карта проведения операций ремонта элементов задней подвески ТТМ с ППП;</p> <p>– предустановленное специализированное программное обеспечение – тестовая система (тип лицензии: коммерческая, срок использования - срок действия исключительного права на программы для ЭВМ. Способ использования – воспроизведение, ограниченное инсталляцией, запуском и осуществлением любых действий, связанных с функционированием программы).</p> <p>Тестовая система должна быть предназначена для оценочного контроля знаний необходимых для допуска к работе на стенде и контроля остаточных знаний получаемых при выполнении научно-исследовательских работ, должна содержать в целом не менее 25 вопросов по следующим направлениям:</p> <p>1. Исследование состава и конструкции элементов задней части трансмиссии ТТМ с ППП;</p> <p>2. Исследование состава и конструкции элементов задней подвески ТТМ с ППП;</p> <p>3. Исследование рабочих процессов элементов задней части трансмиссии ТТМ с ППП;</p> <p>4. Исследование рабочих процессов элементов задней подвески ТТМ с ППП;</p> <p>5. Исследование алгоритма диагностирования элементов задней части трансмиссии ТТМ с ППП;</p> <p>6. Исследование алгоритма диагностирования элементов задней подвески ТТМ с ППП;</p> <p>7. Исследование состава и конструкции тормозной системы ТТМ с ППП.</p> <p>В каждом вопросе должно содержаться, не менее 4 вариантов различных ответов, должна быть предусмотрена возможность сохранения</p>	
--	--	--	--

Изм.	Лист		Дата
------	------	--	------

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

	идентификационных данных каждого тестируемого на жестком диске ПЭВМ.		
	3. Инструкция по эксплуатации Представлена в виде бумажного буклета формата, не менее А4.	шт.	1
	4. Паспорт. Представлен в виде бумажного буклета формата, не менее А4.	шт.	1

Изм.	Лист	Дата	Лист
			190600 2016.133.00 ПЗ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были достигнуты следующие результаты и выполнены следующие задачи:

1. Были проанализированы, какие требования стандартов предъявляются к выпускникам специальности 23.03.02;
 2. Были проанализированы существующие стенды для проведения лабораторных работ, связанных с автомобилями;
 3. Были описаны требования к стенду для отработки навыков технического обслуживания и ремонта автомобилей;
 4. Были перечислены лабораторные работы, необходимые для обучения на данном стенде;
 5. Были написано техническое задание для конструирования стенда и разработки методического материала для лабораторных работ на стенде.

Изм.	Лист		Дата	

190600 2016.133.00 ПЗ

Лист

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Обучение на бакалавриате - 2010 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.susu.ru/ru/education/bakalavriat/obuchenie-na-bakalavriate> (дата обращения: 12.12.2015).
2. Конструкция наземных транспортно-технологических машин - 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.susu.ru/ru/subject/konstrukciya-nazemnyh-transportno-tehnologicheskikh-mashin> (дата обращения: 12.12.2015).
3. Слесарь по автотрактороремонту 1 разряда - 2014 [Электронный ресурс]. – URL: <http://slesario.ru/professiya-slesarya/slesar-po-avtotraktororemontu-1-razryada.html> (дата обращения: 12.12.2015)
4. Слесарь по автотрактороремонту 2 разряда - 2014 [Электронный ресурс]. – URL: <http://slesario.ru/professiya-slesarya/slesar-po-avtotraktororemontu-2-razryada.html> (дата обращения: 12.12.2015)
5. Лаборатория изучения ходовой части - 2016 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.bosch-auto.ru/trainingequip/uchebnye_stendy_i_laboratori/Labor_hodovaja/ (дата обращения: 12.12.2015)
6. Полноприводная трансмиссия - 2011 [Электронный ресурс]. – URL: <http://ustroistvo-avtomobilya.ru/pолноприводная-transmissiya/pолноприводная-transmissiya/> (дата обращения: 12.12.2015)
7. Трансмиссия автомобиля - 2010 [Электронный ресурс]. – URL: <http://systemsauto.ru/transmission/transmission.html> (дата обращения: 12.12.2015)
8. Устройство автомобиля - 2010 [Электронный ресурс]. – URL: <http://1avtorul.ru/ustrojstvo-avtomobilya.html#top72> (дата обращения: 12.12.2015)
9. Трансмиссия - 2012 [Электронный ресурс]. – URL: <http://ustroistvo-avtomobilya.ru/category/transmissiya/> (дата обращения: 12.12.2015)
10. Руководство по ремонту автомобиля Nissan Juke – 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www faqnissan ru/faq/pdf/juke004 html> (дата обращения: 12.12.2015)

Изм.	Лист	Дата	190600 2016.133.00 ПЗ	Лист

11. Издательство «третий Рим». Руководство по ремонту и эксплуатации
автомобиля Nissan Juke 2010.

Изм.	Лист				Дата		190600 2016.133.00 ПЗ	Лист