

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(национальный исследовательский университет)»  
Институт «Политехнический»  
Факультет «Автотранспортный»  
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Ю.В. Рождественский  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Разработка методических материалов для дисциплины «Конструкция и  
эксплуатационные свойства ТнТМО»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ – 23.03.03.2019.200.00 ПЗ ВКР

Руководитель работы,  
доцент  
\_\_\_\_\_ К. В. Гаврилов  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Автор работы  
студент группы ПЗ–516  
\_\_\_\_\_ С.В. Риттер  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Нормоконтролер,  
доцент  
\_\_\_\_\_ А.А. Дойкин  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## АННОТАЦИЯ

Риттер С.В. – Разработка методических материалов для дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТТМО» – Челябинск: ЮУрГУ, АТ, 2019, 53 с., 5 ил., библиогр. список – 25 наименований.

Разработка учебного пособия по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства ТИТТМО», включающая в себя описание конструкции трансмиссии автомобиля. Пособие предназначено для студентов первого курса, изучающих основы конструкции автомобилей.

					См. отдельный файл		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		Риттер				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>
<i>Проверил</i>		Гаврилов					<i>Листов</i>
							4
<i>Н.контр.</i>					ЮУрГУ Кафедра «АвТ»		
<i>Утв.</i>							

## СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ .....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	6
1 ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ТЕМЫ .....	7
2 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА дисциплины.....	10
3 Методические материалы для дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТМО» на тему «ТРАНСМИССИЯ АВТОМОБИЛЯ» .....	21
3.1 Компоновочные схемы .....	22
3.2 Сцепление .....	27
3.3 Коробка передач.....	30
3.4. Дифференциал.....	35
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	523

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

5

## ВВЕДЕНИЕ

Для специалиста в области наземного транспорта важное значение имеет знание конструкций автомобилей и трансмиссии автомобиля в частности. Изучение принципов работы и конструктивных особенностей трансмиссии автомобиля для студентов направления 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» является важным аспектом для подготовки специалистов в области технической эксплуатации автомобилей.

В пособии представлен базовый материал для самостоятельной подготовки студентов к практическим занятиям и ознакомления с общими принципами работы и конструктивными особенностями трансмиссии автомобиля. Рассмотрены вопросы компоновочных схем двигателя и ведущего моста, уделено большое внимание полноприводной схеме. Также рассмотрены предназначение и состав сцепления, коробки передач и дифференциала. Представленный материал сопровождается иллюстрациями, что позволяет студенту наглядно разобраться в рассматриваемых вопросах.

За последние годы в России парк находящихся в эксплуатации автомобилей значительно изменился и расширился. Появилось большое количество зарубежных автомобилей различных марок, характеризующихся множеством различных конструкций трансмиссии, которые совершенствуются и изменяются, но основы остаются неизменными, что позволяет надеяться на актуальность представленного учебного пособия на несколько лет.

## 1 ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ТЕМЫ

Данный дипломный проект посвящен разработке и оформлению справочного методического материала по строению автомобиля, а конкретно – строению трансмиссии автомобиля. Представленный материал необходим для работы студентов направления «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» кафедры «АвТ» по дисциплине «Транспорт и транспортно-технологические машины и оборудования».

Материал разбит на темы, которые должны быть освоены студентами за определенное количество часов, выделяемых в учебном процессе на данную тему. По завершению каждого такого периода предусмотрена проверка знаний студентов – контрольная точка. Преимущества использования представленного методического материала:

1. Материал изложен последовательно и в объеме, необходимом прохождения аттестации как промежуточной, так и итоговой (в контрольных точках и на зачете/экзамене) по предмету;
2. Рассмотрены особенности строения как классических, так и современных автомобилей;
3. Материал дополнен изображениями с их подробным описанием;
4. Представленный материал возможно использовать для самостоятельного изучения дисциплины.

Стратегическим направлением развития системы высшего образования является личностно-ориентированное образование, в котором личность студента находится в центре внимания преподавателя и учебно-познавательная деятельность, а не преподавание является ведущей в системе субъект - объект - субъектных отношений. То есть, традиционная схема «преподаватель - учебник - студент» должна быть заменена на систему «студент - учебное издание - преподаватель». Поэтому перед методической наукой стоит задача создания системы учебных пособий по теории строения автомобиля.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

7

Учебная литература по теории строения автомобиля на основе учебно-методических комплексов является широко используемым компонентом системы современных средств обучения, она объединяет в себе элементы учебного процесса и активно влияет на всю организацию учебной деятельности студентов, на характер и качество получаемых ими знаний. Требования к учебной литературе по теории строения автомобиля не могут оставаться неизменными. Они детерминируются целями, задачами, методами обучения, а также ролью, отводимой учебной литературе для высшего образования, функциями, которые она призвана реализовывать в учебном процессе в системе высшей школы. Учебные издания должны постоянно обновляться, совершенствоваться в соответствии с достижениями науки, появлением новых технологий, запросами жизни и потребностями общества. Поэтому необходимы специальные научно-методические исследования, системный анализ изданной учебной литературы, обобщение отечественного и зарубежного опыта.

Вопросам разработки и издания учебной литературы уделялось самое пристальное внимание на протяжении всей истории развития методической науки. Современный этап не является исключением. Глубокие изменения в структуре учебного процесса по теории автомобилестроения (многоуровневая система высшего образования, разработка нового поколения государственных образовательных стандартов, увеличение часов на самостоятельную работу студентов, внедрение новых образовательных информационных технологий в учебный процесс и др.) обусловили необходимость переосмысления уже сложившихся представлений об уже разработанных методических материалах.

Предполагается, что учебно-методический комплекс нового поколения станет главным средством обучения, эта стройная система должно отражать структурно-содержательные изменения и современные тенденции развития высшего образования (включая переход от моноструктуры образовательного процесса к многоуровневой), обеспечить формирование новых целей обучения автомобилестроению, а также широкое использование новых информационных технологий в образовательном процессе.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

8

Учебно-методическое обеспечение курса «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» оставляет желать лучшего. Оно в полной мере не соответствует по количеству и качеству изданий, требованиям времени. Одним из путей совершенствования организации профессиональной подготовки студентов является преодоление отставания ресурсно-информационного обеспечения образовательных учреждений от уровня современных требований. Ставится задача разработки нового УМК по конструкции автомобиля.

Методический материал создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

В условиях коренных изменений, происходящих в настоящее время в системе образования, резко возрастает роль и значение самостоятельной работы учащихся. Она становится главным резервом повышения качества подготовки будущих специалистов.

Главная цель разработки методического материала – повышение качества образовательного процесса, а значит, и качества знаний студентов.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

9

## 2 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Далее приведена рабочая программа дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО».

### 1 Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО» – формирование у студентов системы знаний в области транспортных, транспортно-технологических машин оборудования, обеспечивающих наиболее эффективное использование автомобильной техники. Задачи дисциплины: - Изучение основных терминов и определений по направлению подготовки. - Изучение основ конструкции автомобилей. - Формирование навыков использования справочной литературы. - Формирование навыков изучения и оформления документов. - Формирование навыков самостоятельной работы. - Углубление знаний по основам конструкции транспортных и транспортно-технологических машин (автомобилей) и оборудования. - Формирование у студентов понимания неразрывной связи конструкции автомобиля с его эксплуатационными свойствами. - Приобретение практических навыков работы по оценке эксплуатационных свойств транспортных и транспортно-технологических машин и последующее их эффективное использование в своей профессиональной деятельности. - Формирование у студентов общего представления об области профессиональной деятельности, объектах и видах профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки.

#### 1.1 Краткое содержание дисциплины

Область профессиональной деятельности, объекты и виды профессиональной деятельности, структура и дисциплины учебного плана по направлению подготовки, знания и умения, необходимые бакалавру, роль самостоятельной работы студентов при обучении, история и перспективы

										Лист
										10
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ					



развития автомобильного транспорта, основы конструкции автомобилей, выбор объекта изучения. Автомобильный транспорт, подвижной состав, условия эксплуатации, введение в эксплуатацию свойства автомобилей, физические основы движения автомобиля, двигатели автомобилей, тягово-скоростные свойства автотранспортных средств (АТС), топливная экономичность АТС, тягово-скоростные свойства и топливная экономичность автомобилей с гидродинамической передачей, проектировочный тяговый расчет АТС, тормозные свойства АТС, управляемость АТС, устойчивость АТС, маневренность АТС, комфортабельность АТС, проходимость АТС.

2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

									Лист
									11
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ				

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
<p>ПК-22 готовностью изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства</p>	<p>Знать: - конструкцию, элементную базу автомобилей; - принципы и особенности работы подвижного состава автомобильного транспорта; - материалы, используемые в конструкции и при эксплуатации автомобиля, и их свойства; - методы инженерных расчетов и принятия инженерных решений; - конструкцию автомобилей, на которых используются альтернативные виды топлив и энергий; - методы обеспечения экологической и дорожной безопасности; - состояние и направления использования достижений науки в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь:- использовать передовой отраслевой, межатраслевой и зарубежный опыт; - использовать сведения о системах автомобилей, исходя из учета условий эксплуатации, состояния подвижного состава и других факторов.</p> <p>Владеть:- методами инженерных расчетов эксплуатационных свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; - методами экспериментального определения эксплуатационных свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</p>
<p>ПК-30 способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, технологические карты, схемы и другую техническую документацию, а также</p>	<p>Знать: Правила оформления текстовых и графических документов.</p> <p>Уметь: Пояснить принцип работы узла, агрегата и системы автомобиля.</p>

<p>установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</p>	<p>Владеть: Навыками составления пояснительной записки, выполнения схем узлов и агрегатов.</p>
<p>ПК-15 владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности</p>	<p>Знать: технические условия и правила рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причины и последствия прекращения их работоспособности;</p> <p>Уметь: подбирать подвижной состав на основе анализа эксплуатационных свойств;</p> <p>Владеть: навыками составления рекомендаций по рациональной эксплуатации Тн ТТМО.</p>

3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

#### 4 Объем и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 232 ч.

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоёмкость дисциплины	232
<i>Аудиторные занятия</i>	40
Лекции (Л)	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16
Лабораторные работы (ЛР)	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	192
Самоподготовка, изучение дополнительного материала, самостоятельный поиск источников информации (1 семестр)	96
Подготовка к экзамену (2 семестр)	96

#### 5 Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Устройство автомобиля. Классификация.	8	4	4	0
2	Двигатель. Шасси. Кузов.	12	4	4	4
3	Эксплуатационные свойства автомобилей	20	8	8	4

##### 5.1 Лекции

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

13

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общее устройство автомобиля. Классификация. Назначение, расположение и взаимодействие основных агрегатов и узлов: двигателя, трансмиссии, ходовой части и механизмов управления.	4
2	2	Двигатель. Классификация автомобильных двигателей. Общее устройство и рабочий цикл двигателя внутреннего сгорания. Кривошипно-шатунный механизм. Газораспределительный механизм. Система охлаждения. Система смазки. Моторные масла. Трансмиссия. Сцепление. Коробка передач. Карданная передача. Главная передача. Кузов.	4
3	3	Тягово-скоростные, тормозные свойства автомобиля. Топливная экономичность.	4
4	3	Устойчивость, управляемость, манёвренность, проходимость и плавность хода автомобиля.	4

## 5.2 Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изучение основ конструкции автомобилей. Общее устройство автомобиля. Изучение на макетных образцах устройства: кривошипно-шатунного механизма, газораспределительного механизма, системы охлаждения, системы смазки	2
2	1	Изучение на макетных образцах устройства и работы системы электронного управления работой двигателя.	2
3	2	Изучение на макетных образцах устройства и работы агрегатов трансмиссии, ходовой части, кузова.	4
4	3	Построение внешней скоростной характеристики автомобильного поршневого двигателя.	4
5	3	Построение динамического паспорта автомобиля с графиком контроля буксования.	4

## 5.3 Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Измерение деталей КШМ и ЦПГ двигателей.	4
2	3	Измерение времени разгона и времени выбега автомобиля на стенде.	2
3	3	Измерение тормозных свойств автомобиля на стенде.	2

## 5.4 Самостоятельная работа студента

										Лист
										14
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ					

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Самоподготовка, изучение дополнительного материала, самостоятельный поиск источников информации (1 семестр)	1. Основы конструкции современного автомобиля Текст учебник для вузов А. М. Иванов и др. - М.: За рулем, 2012. - 336, [1] с. ил.	96
Подготовка и защита курсовой работы (1 семестр)	См. список дополнительной печатной литературы, учебно-методические пособия в электронном виде.	64
Подготовка и защита курсовой работы (2 семестр)	1. Рождественский Ю.В., Волченко Г.Н. Эксплуатационные свойства автомобиля: Учебное пособие.- Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. -26 с. 2. Эксплуатационные свойства автомобиля [Электронный ресурс].- Электрон. учеб. / Ю. В. Рождественский, К. В. Гаврилов, Д. Ю. Иванов, А. С. Фишер; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт; ЮУрГУ.	64
Подготовка к экзамену (2 семестр)	1. Основы конструкции современного автомобиля Текст учебник для вузов А. М. Иванов и др. - М.: За рулем, 2012. - 336, [1] с. ил. 2. Рождественский Ю.В., Волченко Г.Н. Эксплуатационные свойства автомобиля: Учебное пособие.- Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. -26 с. 3. Эксплуатационные свойства автомобиля [Электронный ресурс].- Электрон. учеб. / Ю. В. Рождественский, К. В. Гаврилов, Д. Ю. Иванов, А. С. Фишер; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт; ЮУрГУ.	96

6 Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

15



Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проектная работа в группах	Практические занятия и семинары	Группа делится на команды. Каждой команде выдаётся техническое задание на проектирование автомобиля с заданными эксплуатационными свойствами. Работа выполняется с применением компьютерных технологий (компьютерные игровые симуляторы автомобиля, отдельных агрегатов и узлов). Итогом работы является виртуальная модель автомобиля.	2

7 Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Обсуждение результатов работ по теме: «Исследование и разработка технических решений по созданию энергоэффективных форсированных дизелей специального назначения для наземных транспортных машин». Знакомство с результатами работ по теме: «Создание высокотехнологичного производства нового поколения энергоэффективных трансмиссий для грузовых автомобилей и автобусов» (Постановление Правительства РФ № 218) . При изучении тягово-скоростных свойств автомобилей, топливной экономичности используются результаты исследований оценки эффективности применения концентратов присадок в двигателе и трансмиссии полноприводного легкового автомобиля УАЗ ПАТРИОТ, полученных в ходе выполнения работ по теме: "Оценка эффективности концентратов присадок в двигателе и трансмиссии полноприводного легкового автомобиля по результатам стендовых испытаний".

8 Типовые контрольные задания

										Лист
										16
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ					

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачёт (1 семестр)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из каких основных частей состоит автомобиль? Их назначение.</li> <li>2. Назначение двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Классификация ДВС по способу смесеобразования, методу воспламенения рабочей смеси, по способу осуществления рабочего цикла.</li> <li>3. Назначение двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Классификация ДВС по числу цилиндров, по расположению цилиндров, по способу охлаждения, по виду применяемого топлива, по степени сжатия, по способу наполнения цилиндра свежим зарядом, по частоте вращения.</li> <li>4. Основные части ДВС, их назначение.</li> <li>5. В чём заключается принцип работы ДВС?</li> <li>6. Рабочий цикл четырёхтактного поршневого ДВС. Описание тактов.</li> <li>7. Рабочий цикл двухтактного поршневого ДВС. Описание тактов.</li> <li>8. Двигатель Отто. Двигатель Дизеля. Преимущества и недостатки.</li> <li>9. Система топливоподачи «Common Rail». Преимущества и недостатки.</li> <li>10. Двигатель с непосредственным впрыском топлива (GDI).</li> <li>11. Роторно-поршневой двигатель Ванкеля.</li> <li>12. Кривошипно-шатунный механизм. Определение, назначение, принцип действия, состав.</li> <li>13. Клапанный газораспределительный механизм. Определение, назначение, состав, принцип действия.</li> <li>14. Привод распределительных валов.</li> <li>15. Фазы газораспределения. Изменяемые фазы газораспределения.</li> <li>16. Система охлаждения. Определение, назначение, состав, принцип действия.</li> <li>17. Система смазки. Определение, назначение, состав, принцип действия.</li> <li>18. Моторные масла. Назначение, требования к моторным маслам. Присадки. Классификации моторных масел.</li> <li>19. Система подачи воздуха. Назначение, состав.</li> <li>20. Система топливоподачи (впрыска бензина). Назначение, способы подачи топлива.</li> <li>21. Преимущества и недостатки различных систем впрыскивания бензина.</li> <li>22. Устройство и принцип действия системы впрыска.</li> <li>23. Работа системы управления двигателем на различных режимах.</li> <li>24. Регулирование угла опережения зажигания по детонации.</li> <li>25. Рециркуляция отработавших газов.</li> <li>26. Регулирование фаз газораспределения воздействием на распределительный вал.</li> <li>27. Изменение конфигурации впускного трубопровода.</li> <li>28. Электронный блок управления (ЭБУ, ECU).</li> <li>29. Топливоздушная смесь. Коэффициент избытка воздуха.</li> <li>30. Каталитический нейтрализатор.</li> <li>31. Система зажигания. Определение, назначение, состав, принцип действия.</li> <li>32. Угол опережения зажигания.</li> <li>33. Момент зажигания и токсичность.</li> </ol>

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

17

	<p>34. Назначение цилиндра ДВС. Что обеспечивает использование многоцилиндровых ДВС на автомобилях.</p> <p>35. Блок цилиндров. Назначение и конструкция. Классификация ДВС по форме блока цилиндров.</p> <p>36. Головка цилиндра. Назначение и конструкция.</p> <p>37. Поршень. Назначение, состав, требования к поршням, материал изготовления.</p> <p>38. Поршневые кольца. Назначение, материал изготовления, требования.</p> <p>39. Поршневой палец. Назначение. Типы соединения поршневого пальца с шатунной головкой.</p> <p>40. Шатун. Назначение, состав. Виды усилий, действующих на шатун.</p> <p>41. Коленчатый вал и маховик. Назначение, состав. Способ изготовления и материал.</p> <p>42. Вкладыши. Гидродинамический подшипник скольжения. Материал вкладыша.</p> <p>43. Трансмиссия автомобиля: назначение, состав.</p> <p>44. Компоновочные схемы трансмиссий.</p> <p>45. Сцепление: назначение, классификация, состав, принцип работы.</p> <p>46. Коробка передач: назначение, типы коробок передач, принцип работы.</p> <p>47. Ступенчатые коробки передач с цилиндрическими зубчатыми колесами.</p> <p>48. Полуавтоматические ступенчатые КП с цилиндрическими зубчатыми колесами.</p> <p>49. Автоматизированные ступенчатые КП с цилиндрическими зубчатыми колесами.</p>					
<p>Экзамен (2 семестр)</p>	<p>1. Карданная передача: назначение, состав, принцип действия.</p> <p>2. Шарнир равных угловых скоростей: принцип работы.</p> <p>3. Главная передача: определение, назначение, классификация.</p> <p>4. Гипоидная главная передача: достоинства, недостатки.</p> <p>5. Цилиндрическая главная передача: достоинства, недостатки.</p> <p>6. Дифференциал: определение, назначение, классификация.</p> <p>7. Конический дифференциал: состав, принцип действия, преимущества, недостатки.</p> <p>8. Виды блокировок дифференциалов.</p> <p>9. Трансмиссионные масла: определение, назначение, требования, классификация.</p> <p>10. Тормозное управление автомобиля: определение, типы тормозных систем, физическая сущность процесса торможения.</p> <p>11. Тормозные механизмы: назначение, типы.</p> <p>12. Тормозные приводы: определение, назначение, типы.</p> <p>13. Рулевое управление автомобиля: назначение и типы.</p> <p>14. Травмобезопасное рулевое управление.</p> <p>15. Рулевой механизм: определение, назначение, типы.</p> <p>16. Рулевой привод: определение, назначение, типы.</p> <p>17. Основные части электрооборудования автомобилей: назначение и характеристика.</p> <p>18. Источники тока в системе электрооборудования автомобилей: генератор, аккумуляторная батарея.</p> <p>19. Потребители тока в системе электрооборудования автомобилей.</p>					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<p>23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ</p>	<p>Лист 18</p>



20. Мосты автомобиля: назначение и типы.
21. Несущая система: назначение и типы.
22. Какие типы рам автомобилей Вам известны?
23. Где и почему применяется кузовная несущая система?
24. На каких автомобилях и с какой целью устанавливаются надрамники?
25. Что представляет собой подвеска автомобиля и для чего она предназначена?
26. Каковы основные устройства подвески?
27. Что представляют собой зависимая и независимая подвески автомобиля?
28. Каковы упругие устройства подвески?
29. Каков принцип действия гидравлического телескопического амортизатора?
30. Какие типы колёс автомобилей вы знаете?
31. Каковы основные части автомобильного колеса?
32. В чём заключаются особенности камерной и бескамерной шин?
33. Что представляют собой диагональные и радиальные шины?
34. Каковы основные размеры шин?
35. Какие типы кузовов легковых автомобилей Вам известны?
36. Каковы особенности конструкции кузовов автобусов?
37. Какие типы кузовов грузовых автомобилей Вам известны?
38. Каковы основные части кузова грузового автомобиля?
39. Как обеспечивается безопасность кузова?
40. Какие системы обеспечивают комфортабельность кузова легкового автомобиля, автобуса и кабины грузового автомобиля?
41. На какие эксплуатационные свойства автомобиля оказывает существенное влияние обтекаемость кузова?
42. Назначение специализированного подвижного состава, преимущества и недостатки?
43. Что представляют собой самосвалы и для чего они предназначены?
44. Каковы особенности конструкции строительных, карьерных и сельскохозяйственных самосвалов?
45. Назовите основные типы автомобилей и автопоездов-цистерн?
46. Назовите основные типы автомобилей и автопоездов-фургонов?
47. Что такое экологичность автомобилей?
48. Источниками каких загрязнений окружающей среды являются автомобили?
49. Какие токсичные вещества содержат отработавшие газы?
50. Мероприятия по снижению токсичности отработавших газов?
51. Что является основными источниками шума при движении автомобиля и от чего зависит шум?
52. Мероприятия по снижению уровня шума автомобилей?

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Эксплуатационные свойства автомобиля Электронный ресурс Электрон. учеб. Ю. В. Рождественский, К. В. Гаврилов, Д. Ю. Иванов, А. С. Фишер; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005	Электронный каталог ЮУрГУ	Локальная Сеть / Авторизованный

### 10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	103(АТ) (Т.к.)	Мультимедийное оборудование, демонстрационный материал на электронном носителе.
Практические занятия и семинары	205(АТ) (Т.к.)	Мультимедийное оборудование, демонстрационный материал на электронном носителе. Макеты передней части автомобиля ВАЗ2101, макет заднего моста, двигатель BMW, стеллаж с деталями.
Практические занятия и семинары	105(лкАТ) (Т.к.)	Автомобильный подъемник, макет автомобиля АЗЛК 2141, измерительный инструмент, полноразмерный двигатель ВАЗ 2112, мотор-тестер.
Практические занятия и семинары	109(лкАТ) (Т.к.)	Макет двигателя ВАЗ-2101 с разрезами; Макет двигателя ВАЗ-2108; Макет двигателя КамАЗ-740 с разрезами; Макет трансмиссии ВАЗ-2101 с разрезами; Макет трансмиссии а/м КамАЗ с разрезами; Стенд «Пневматическая тормозная система а/м КамАЗ с прицепом»; Стенд «Гидравлическая тормозная система а/м АЗЛК-2140»; Стенд «Рулевое управление легкового автомобиля»; Стенд «Рулевое управление грузового автомобиля».
Практические занятия и семинары	105(лкАТ) (Т.к.)	Линия диагностирования легковых автомобилей с оборудованием фирмы «Muller Verm». Стенд проверки тормозных систем легковых автомобилей «Bilanmatik 10000 МХ» фирмы «Muller Verm». Автомобиль «АЗЛК 2141». Роликовый стенд проверки мощности легковых автомобилей (собственного изготовления).

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

20

### 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ «КОНСТРУКЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ТИТМО» НА ТЕМУ «ТРАНСМИССИЯ АВТОМОБИЛЯ»

Назначение трансмиссии автомобиля: передача крутящего момента от двигателя к колесам автомобиля для создания тягового усилия. Должна удовлетворять следующим требованиям:

- осуществление перехода от неподвижного состояния к движению;
- преобразование крутящего момента и скорости вращения колес;
- обеспечение прямого и обратного направлений движения.

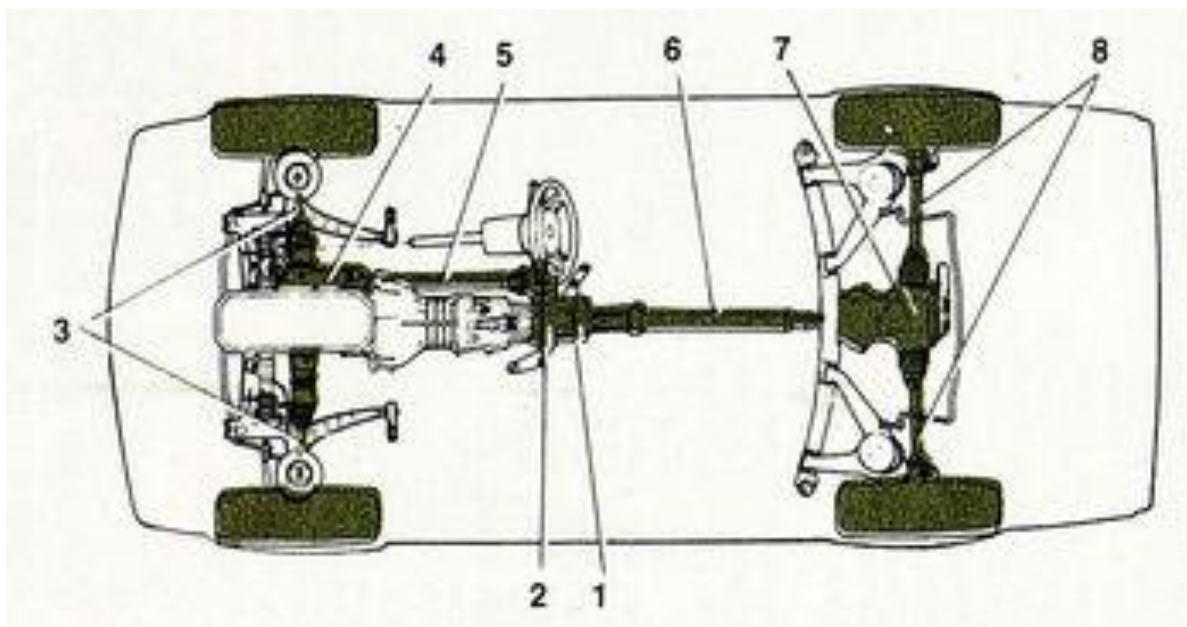


Рисунок 1 – Схема трансмиссии с приводом на все колеса  
1 — вискомуфта; 2 — раздаточная коробка; 3 — полуоси привода передних колес; 4 — дифференциал передних колес; 5 — карданный вал привода передних колес; 6 — карданный вал привода задних колес; 7 — дифференциал задних колес; 8 — полуоси привода задних колес.

#### Состав:

- сцепление (или гидротрансформатор);
- коробка передач (механическая или автоматическая);
- дополнительные коробки передач (делитель, демультипликатор, раздаточная);
- главная передача;
- дифференциал;

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

21

– приводы к колесам.

### 3.1 Компоновочные схемы

Компоновочные схемы расположения двигателя и ведущего моста в зависимости от их расположения приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Компоновочные схемы расположения двигателя и ведущего моста

Схема	Расположение ДВС	Ведущая ось
Классическая	переднее	задняя (-ие)
Переднеприводная	переднее	передняя
С центральным ДВС	центральное	задняя
Заднемоторная	заднее	задняя
Полноприводная	переднее	обе

#### 1) Классическая

Преимущества: Удобство компоновки; привод на задние колеса позволяет полнее реализовать силу тяги при разгоне, из-за перераспределения масс;

Недостатки: Низкий КПД трансмиссии, т.к. требуется угловой редуктор, склонность к заносу.

#### 2) Переднеприводная

Преимущества: Снижается масса на 10%, трудоемкость на 13%, себестоимость на 6% при улучшении устойчивости, управляемости и более рациональном использовании объёма автомобиля.

Недостатки: Большая нагрузка на переднюю ось.

#### 3) С центральным ДВС

Преимущества: Равномерная загрузка всех колес.

Недостатки: Уменьшается полезный объем пассажирского салона.

#### 4) Заднемоторная

Преимущества: Большая нагрузка на задние ведущие колеса позволяет полнее реализовать силу тяги.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

22

Недостатки: Избыточная поворачиваемость, малый объем багажника.

### 5) Полноприводная

В работе подробно рассмотрены современные концепции полноприводных автомобилей, их состав, принцип действия, достоинства и недостатки.

В таблице 1.2 кратко рассмотрены характеристики различных видов полноприводных автомобилей.

Таблица 1.2 – Типы привода и их краткая характеристика

Тип привода	Предназначение / характеристика
4x4 Автомобили повышенной проходимости (Off Road).	для уверенного преодоления бездорожья.
"PartTime 4x4"	временный полный привод, с отключаемой или подключаемой осью
"PartTime 4x4"	полный привод можно включать только кратковременно на скользкой поверхности
"PartTime 4x4" ("временный полный привод ")	с отключаемым мостом и заблокированным полным приводом - категоричное выражение вездеходных возможностей
"PartTime 4x4"	с подключаемым мостом и заблокированным полным приводом
"FullTime 4x4"-	постоянный (неотключаемый) полный привод с заданным или автоматическим распределением крутящего момента между осями
Городской "FullTime 4x4"	постоянный полный с заданным распределением крутящего момента между осями
"FullTime 4x4"	постоянный полный с автоматическим перераспределением крутящего момента между осями
4WD ("Four Wheel Drive")	полноприводные автомобили с повышенной силой тяги
"4WD country"	полноприводные модификации серийных легковых автомобилей с кузовом «универсал»
"PartTime 4WD country "	полный привод с подключаемой вручную осью
"FullTime 4WD country "	постоянный полный привод
"FullTime 4WD sport"	постоянный полный привод, простые блокировки центрального и заднего дифференциалов – городские внедорожники
On demand four wheel drive ("по требованию")	автоматически подключаемый при необходимости полный привод без межосевого дифференциала

4x4 Автомобили повышенной проходимости (Off Road).

Принципы "4x4". Предназначены для уверенного преодоления бездорожья.

Характеризуются:

- хорошей геометрической проходимостью с большим дорожным просветом;

- наличием демультипликатора в раздаточной коробке;

- принудительной блокировкой дифференциалов.

Практически на всех 4x4 используется мощная рама, т.к. при движении на бездорожье кузов испытывает большие нагрузки. Кстати, именно рама позволяет без особых проблем выпускать открытый вариант кузова.

Для управления требуются специальные навыки и определенный уровень квалификации водителя (достигается специальным обучением).

4WD ("Four Wheel Drive" - 4 ведущих колеса) – полноприводные автомобили с повышенной силой тяги. Различают два направления: "4WD country" – фермерское и "4WD sport" – спортивное.

Направление "country" определялось полноприводными модификациями серийных легковых автомобилей с кузовом «универсал». Занимают промежуточное положение между обычными легковыми автомобилями и вседорожниками. В концепции этих машин проходимость занимает второстепенное значение, после комфортабельности. Эти автомобили имеют возможность двигаться по плохим дорогам (при отсутствии колеи), и преодолевать подъемы недоступные "моноприводным" аналогам.

"FullTime 4WD sport" – постоянный полный привод

Первое поколение "Audi ", дебютировавшее в 1981г. на практике доказало, что полный привод нужен не только на бездорожье. От коробки передач, одновременно служащей "раздаткой", момент поровну распределялся на обе оси. Quattro имело простые блокировки центрального и заднего дифференциалов.

Принцип действия: многодисковое сцепление, работающее в масле. Оно включается, как только появляется даже незначительная разница в скоростях вращения двух валов — подводящего крутящий момент к муфте и передающего его далее на задний мост. Достаточно отставания выходного вала всего на 45 градусов, чтобы мгновенно сработала кулачковая шайба насоса, создающая давление жидкости на поршни, сжимающие диски сцепления между собой. Время до полной блокировки сцепления составляет не более 0,2 с (на порядок меньше, чем в вискомуфтах).

Для изменения степени блокировки, электроника с помощью перепускных клапанов уменьшает давление на поршни. Доля передаваемого на задние колеса крутящего момента зависит от алгоритма работы блока управления. Устройство через центральный блок общается с другими системами, например, антиблокировочной или курсовой устойчивости. Если передние колеса начинают буксовать, электроника подключает заднюю ось и одновременно, прикрывая дроссельную заслонку, сбрасывает обороты двигателя, а чересчур быстрые колеса "успокаивает" при помощи тормозных механизмов. А как только пробуксовка колес прекращается, давление в системе исчезает, и муфта отключается. На сухом асфальте на передние колеса передается 90% крутящего момента, а на задние — всего лишь 10%.

On demand four wheel drive («по требованию») – автоматически подключаемый при необходимости полный привод без межосевого дифференциала.

Люксовое подразделение «Хонды» выпустило на рынок вседорожник Acura MDX. Его трансмиссия, сохранив достоинства предыдущих систем, получила электронное управление. Внутри корпуса дифференциала разместили два пакета электромагнитных фрикционов, индивидуально контролируемых компьютером. В качестве "входной" информации поступают показания колесных датчиков антиблокировочной системы тормозов. Таким образом, механизм включается не только при пробуксовке передних колес, но и при разгоне, заносе и многих других ситуациях. Водитель "Акуры" может нажатием кнопки

принудительно заблокировать дифференциал - и тогда трансмиссия будет работать в режиме постоянного полного привода.

Определение: автомобиль эксплуатируется в режиме монопривода, пока ведущие колеса не начнут проскальзывать. В этом случае система подключает второй мост и передает на него часть крутящего момента.

Разработка конструкций вязкостных муфт и самоблокирующихся дифференциалов позволила упростить конструкцию постоянного полного привода и отказаться от рычагов или кнопок управления им. Автоматическое подключение второго моста осуществляется вискомуфтой, как на автомобилях Subaru, механическим дифференциалом Torsen, как на моделях Audi A4—A6—A8 Quattro, Passat 4Motion и VW Phaeton, или электронноуправляемыми муфтами (Lancer Evo VII).

Проходимость и управляемость автомобиля в значительной степени зависят от характеристики блокирующегося устройства. "Жесткая" (дифференциал Torsen) характеристика улучшает проходимость, ухудшая управляемость, а "мягкая" (вязкостная муфта) не ухудшает управляемость, но и не улучшает проходимость.

А) Вязкостная муфта (вискомуфта) — это корпус с ведущим и ведомым пакетами фрикционных дисков, заполненный вязкой кремнийорганической жидкостью (силоксан). При пробуксовке колес ведущей оси пакеты дисков в вискомуфте проворачиваются относительно друг друга, температура внутри возрастает, вязкость силоксана растет и муфта «схватывается», что приводит к передаче части крутящего момента на заднюю ось.

Б) дифференциал Torsen (сокращение от «torque sensing», - "чувствительность к крутящему моменту"). Дифференциал повышенного трения представляет собой механическое устройство, в котором блокировка происходит за счет трения поверхностей деталей (чаще всего сухарей и звездочек), изготавливаемых из особопрочных материалов. Блокировка у этого устройства срабатывает не от разности скоростей вращения валов (как это происходит в вискомуфтах или во многих других дифференциалах повышенного трения), а от



изменения баланса крутящих моментов на валах, причем совершенно без запаздываний. В зависимости от условий отношение моментов между валами может плавно изменяться от 50/50 до 75/25 или 25/75.

Вместо вискомуфты гораздо удобнее использовать просто фрикционную муфту, пакеты которой сжимаются гидроприводом. А управлять сжатием фрикционных и, соответственно, регулировать величину подаваемого к задним колесам крутящего момента отлично может электроника.

### 3.2 Сцепление

Сцепление предназначено для:

- Перехода к движению, за счет компенсации разницы частот вращения валов ДВС и трансмиссии;
- Кратковременного прерывания передачи Мкр при переключении передач (отсоединяя ДВС).

Назначение: позволяет отключать двигатель от трансмиссии и осуществлять с необходимостью плавность его включения.

Требования к сцеплению:

1. Полное отключение;
2. Плавное и полное включение;
3. Минимальные инерционные массы ведомых частей;
4. Надежность работы без перегрева и износов;
5. Предохранение двигателя и трансмиссии от перегрузок;
6. Легкость обслуживания и ремонт.

Классификация:

1. По способу связи:
  - а) пружинные (с периферийным расположением пружин и центральной пружиной);
  - б) центробежные;
  - в) электромагнитные.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

27

2. По способу управления:

а) управляемые водителем (за счет мускульной энергии);

б) автоматизированные управляемые водителем (с усилителем);

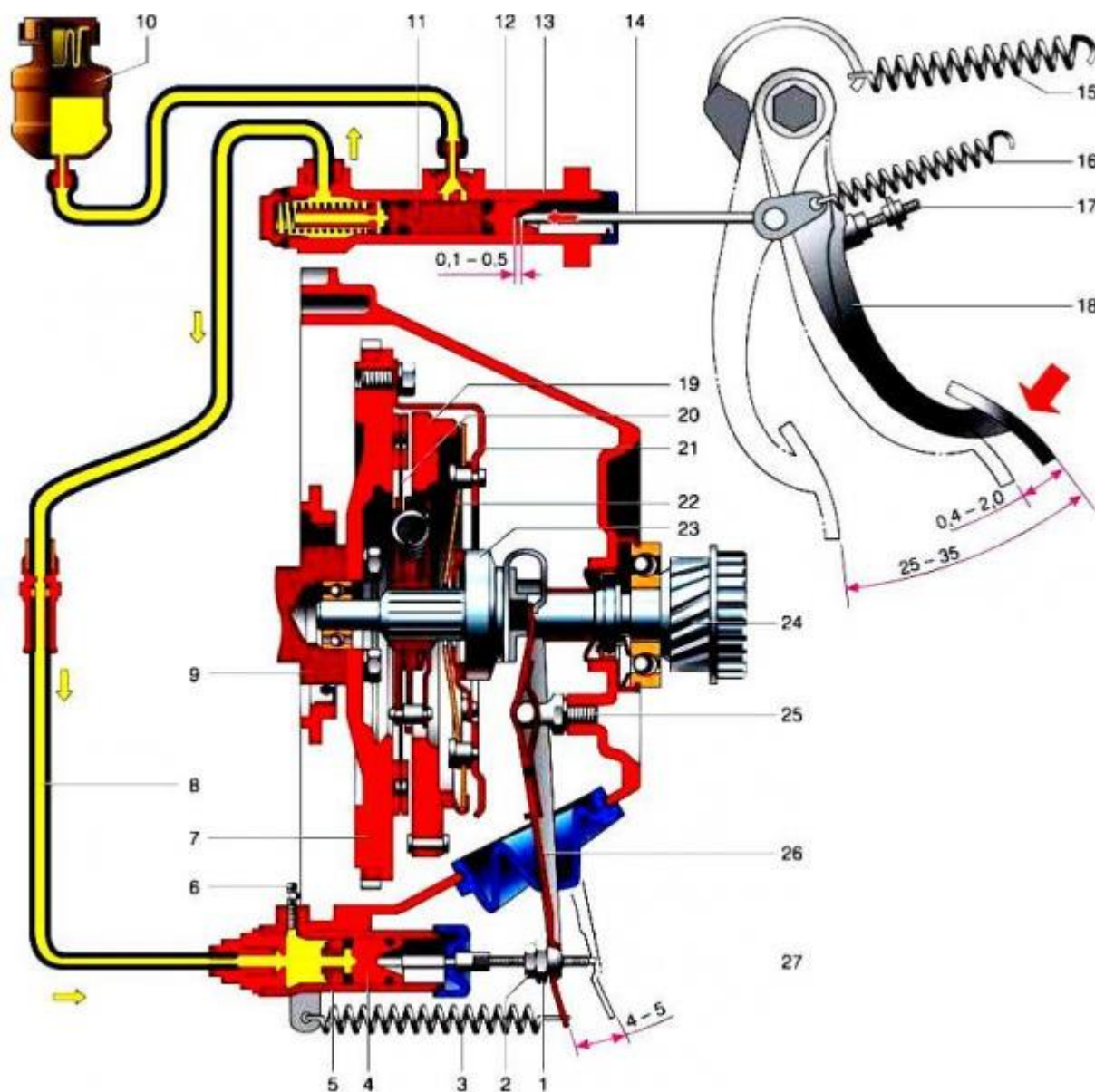


Рисунок 2 – Схема сцепления

1 – регулировочная гайка; 2 – контргайка; 3 – оттяжная пружина вилки сцепления; 4 – поршень рабочего цилиндра сцепления; 5 – рабочий цилиндр; 6 – прокачной штуцер; 7 – маховик; 8 – трубопровод гидропровода сцепления; 9 – коленчатый вал; 10 – бачок главного цилиндра; 11 – поршень главного цилиндра; 12 – поршень толкателя; 13 – главный цилиндр; 14 – толкатель; 15 – сервопружина педали сцепления; 16 – оттяжная пружина педали сцепления; 17 – ограничительный винт хода педали сцепления; 18 – педаль сцепления; 19 – нажимной диск; 20 – ведомый диск; 21 – кожух сцепления; 22 – нажимная пружина; 23 – подшипник включения сцепления (выжимной подшипник); 24 – первичный вал коробки передач; 25 – шаровая опора вилки выключения сцепления; 26 – вилка выключения сцепления; 27 – толкатель вилки выключения сцепления

в) автоматические (нет педали) – управляется в зависимости от работы двигателя и движения автомобиля.

3. По форме трущихся деталей фрикционные сцепления делятся на:

- а) конусные;
- б) дисковые;
- в) специальные (ленточные, колодочные и т. д.).

4. По характеру связи:

- а) фрикционные;
- б) гидравлические;
- в) электромагнитные.

Сцепления, по сути являющиеся соединительными муфтами, могут быть фрикционными и гидравлическими. Фрикционные сцепления в свою очередь бывают одно и двухдисковые сухие, или многодисковые в масляной ванне.

Основной изъян многодискового пластинчатого сцепления — большая инерционность, особенно в масляной среде. Медленное и недостаточное размыкание усложняло переключение передач.

Основное достоинство однодискового сцепления — малая инерция. Наконец-то стало возможно отказаться от тормоза коробки передач.

Свой путь прошел привод механизма сцепления. Сложная система тяг и рычагов, подвластная только атлетам, в тридцатые годы сменилась тросами. Гидропривод получил распространение в пятидесятые. К приводам управления сцеплением предъявляется ряд требований:

- удобство и легкость управления;

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

29

- оптимальная эргономика (усилие не должно превышать 15 кг, ход не должен превышать 130 – 200 мм)

Помимо главной задачи — соединять и разъединять двигатель и КП — современное сцепление выполняет ряд других функций: позволяет плавно трогаться с места и быстро переключать передачи, гасит крутильные колебания на пути к коробке (снижая шум и износ), защищает трансмиссию от перегрузок. Диафрагменное сцепление долговечно и несложно в ремонте.

В связи с ограниченностью усилия на педаль у человека в большегрузных автомобилях используют усилители.

### 3.3 Коробка передач

В условиях реальной эксплуатации сила тяги  $P$  на колесах автомобиля должна изменяться в широких пределах. Это достигается изменением передаточного числа в трансмиссии.

Для регулирования передаточного отношения используют редукторы, называемые коробками передач.

По назначению КП подразделяются на:

- Основные – изменяют передаточные числа в основном диапазоне: 3-7 передач;

- Дополнительные – мультипликаторы (делители) и демумльтипликаторы, для увеличения количества передач у автомобилей-тягачей: 10,16,24,32 передач;

Для улучшения тяговых и экономических свойств желательно чтобы двигатель постоянно работал в выгодном, но узком диапазоне оборотов, соответствующих максимальному крутящему моменту и минимальному расходу топлива (3000...4000об\мин у легковых и 1500...2000об\мин у грузовых автомобилей);

- Раздаточные – служат для раздачи силовых потоков по ведущим мостам полноприводных автомобилей и увеличения силы тяги при преодолении бездорожья с помощью понижающих передач.

Использование многоступенчатых автоматизированных КП для легковых

автомобилей позволяет уменьшить расход топлива. Разработанная ЛуК и "Бош" коробка передач "Изитроник" отличается вшестеро меньшим весом и размером, и в два раза дешевле планетарной коробкой передач с гидротрансформатором, при одинаковых потребительских свойствах (педаль сцепления отсутствует). Для переключения передач служат три шаговых электродвигателя, обеспечивающих лучшее быстродействие (менее 0,3с) по сравнению с гидравлическим приводом. В автоматическом режиме обеспечивается экономия топлива не менее 0,1 л/100км по сравнению с механической коробкой, за счет эффективной синхронизации работы двигателя с процессом переключения передач.

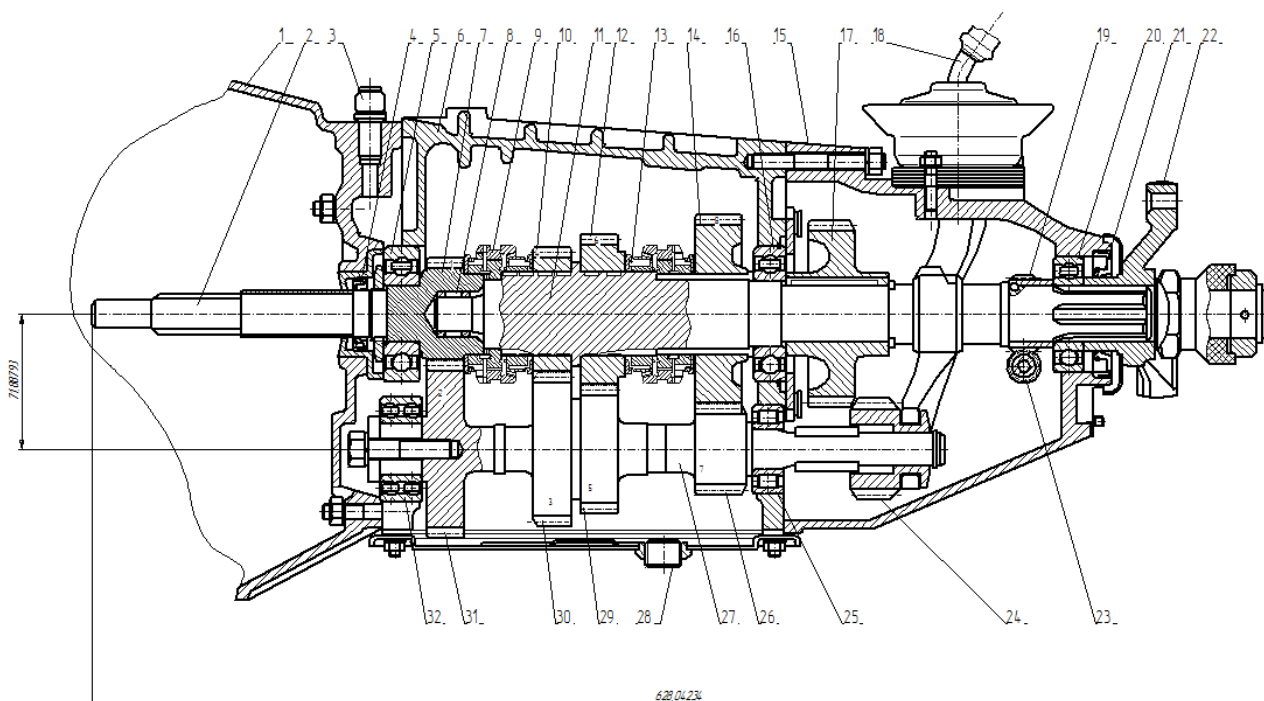


Рисунок 3 - Конструкция 3-х вальной 4-х скоростной КП

1 – картер сцепления, 2 – первичный вал, 3 – сапун, 4, 21 – сальники, 5 – подшипник первичного вала, 6 – картер КПП, 7 – ведущая шестерня, 8 – игольчатый подшипник вторичного вала, 9,13 – синхронизаторы, 10 – ведомая шестерня 3 передачи, 11 – вторичный вал, 12 – ведомая шестерня 2 передачи, 14 - ведомая шестерня 1 передачи, 15 – задняя крышка, 16 – промежуточный подшипник вторичного вала, 17 – ведомая шестерня заднего хода, 18 – рычаг переключения передач, 19 – ведущая шестерня привода спидометра, 20 – задний подшипник вторичного вала, 22 – вилка упругой муфты карданного вала, 23 – ведомая шестерня привода спидометра, 24 – ведущая шестерня заднего хода, 25 – роликовый подшипник промежуточного вала, 26 - ведущая шестерня 1 передачи, 27 – промежуточный вал, 28 – сливная пробка, 29 - ведущая шестерня 2 передачи, 30 - ведущая шестерня 3 передачи, 31 – ведомая шестерня промежуточного вала, 32 – шариковый 2-хрядный подшипник промежуточного вала.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

31

В ручном режиме управления можно "перескакивать" через ненужные передачи. При резком торможении, когда в работу вступает АБС, сцепление автоматически выключается. Возможен принудительный режим пробуксовки сцепления (позволяющий двигаться очень медленно), т.к. его диски сжимаются с минимально необходимой для передачи крутящего момента силой.

Общим недостатком ступенчатых КП с цилиндрическими зубчатыми колесами является длительный период переключения и прерывание потока мощности при каждом переключении.

Коробка передач DSG имеет два механизма сцепления. В DSG первичный вал двойной: внутренний - сплошной, наружный - полый. На первом стоят шестерни I, III, V передач и заднего хода. На втором - шестерни II, IV и VI передач. Каждый из первичных валов подсоединен к двигателю через отдельное многодисковое сцепление, работающее в масляной ванне. При движении в коробке одновременно включены две последовательные передачи, но пока шестерни одной передачи передают крутящий момент, вторая отсоединена дополнительным сцеплением. По мере набора скорости электронный блок выключает первое сцепление и одновременно включает второе. Переключение происходит плавно, без разрыва потока мощности. После включения второй передачи электроника заранее подключает следующую ступень. Зубчатые муфты и многодисковые сцепления приводят в действие гидравлические исполнительные механизмы.

Карданная передача является элементом трансмиссии, обеспечивающим силовую связь силового агрегата с ведущим мостом.

Назначение: для передачи крутящего момента от коробки передач (раздаточной коробки) к главным передачам ведущих мостов автомобиля под изменяющимся углом.



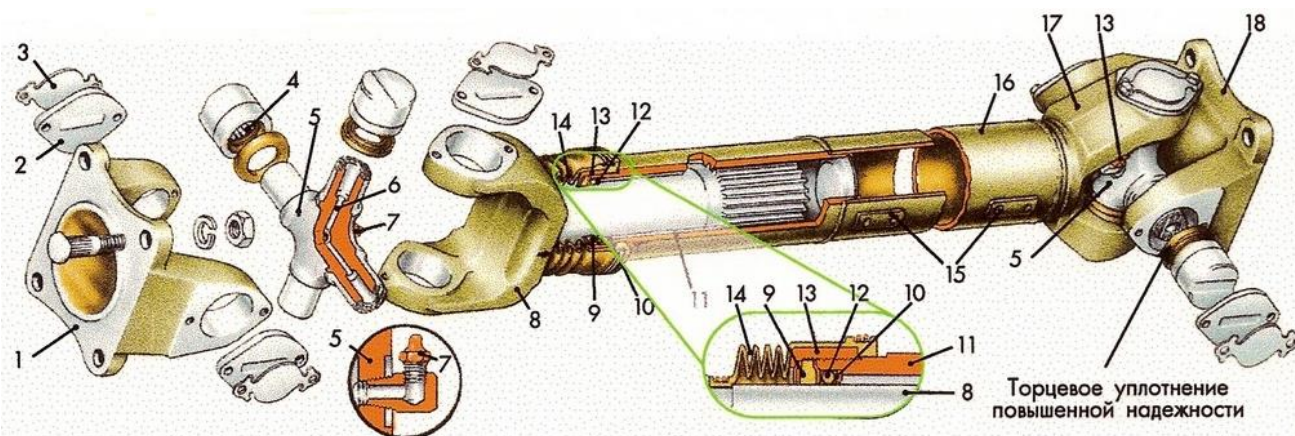


Рисунок 4 – Карданный вал

1, 17, 18 – вилка 2 - крышка стакана подшипника 3 – замочная шайба крышки стакана 4 – игольчатый подшипник 5 – крестовина карданного шарнира 6 – канал для подачи смазки 7 – масленка для подачи смазки в подшипники 8 – скользящая вилка карданной передачи к среднему мосту 9 – уплотнительное кольцо 10 – разрезная опорная шайба 11 – шлицевая втулка карданного вала 12 – уплотнительное кольцо 13 – гайка сальника 14 – защитный чехол 15 – балансировочные пластины карданного вала 16 – карданный вал среднего моста

Сегодня у подавляющего большинства легковых моделей, выпускаемых мировыми автомобилестроительными фирмами, — передние ведущие колеса (с обязательной независимой подвеской). Угловое положение этих колес относительно главной передачи постоянно изменяется в двух плоскостях — по вертикали и по горизонтали.

У внедорожников и грузовиков повышенной проходимости ведущее и в то же время управляемое колесо должно не только передавать крутящий момент, но и поворачиваться. Следовательно, как и у переднеприводных автомобилей, между колесом и полуосью необходим шарнир.

Шарнир Вейсса, придуманный и запатентованный в 1923 г., передает крутящий момент шариками. На внутренней поверхности вилок сделаны четыре канавки полукруглого сечения, которые лежат во взаимно перпендикулярных плоскостях. Там, где канавки обеих вилок перекрещиваются, находится шарик. Средние линии канавок равноудалены от центра шарнира и при его вращении образуют две сферические поверхности, которые пересекаются по окружности. Эта окружность лежит в плоскости биссектрисы того угла, под которым располагаются вилки шарнира. Центры шариков всегда лежат в этой плоскости,

чем и обеспечивается равно мерность вращения. Чтобы исключить осевое смещение вилок, ведущее к изменению плоскости катания шариков, ШРУС введен центрирующий шарик, который иногда фиксируется штифтом.

Патент на столь «хитрую» конструкцию купила американская фирма «Бендикс», и в годы второй мировой войны «виллисы», «студебекеры», «доджи», комплектовались ШРУСами «Бендикс-Вейсс». Шарниры такого типа получили широкое распространение и в отечественном автомобилестроении (ГАЗ-69, УАЗ-469, ГАЗ-66, ЗИЛ-131, БТР-70).

Сегодня мы можем с уверенностью говорить, что право на жизнь в трансмиссии легковых переднеприводных моделей завоевали шарниры «Рцеппа» и производные от них, а на мощных тяжелых переднеприводных автомобилях — кулачково-дисковые сочленения или сдвоенные карданы.

Механический понижающий редуктор, изменяющий передаваемый крутящий момент по величине и по направлению.

Обеспечивает:

- увеличение величины крутящего момента после передачи
- передачу момента от карданного вала к ведущим колесам под прямым углом
- уменьшение величины крутящего момента в агрегатах трансмиссии до главной передачи (способствует уменьшению веса и габаритов последних)

Классификация:

1. по числу передач редуктора:
  - а) одинарные главные передачи (передаточное число 2,2...5,0)
  - б) двойная центральная главная передача (передаточное число до 9,0)
  - в) двойная разнесенная главная передача, состоящая из главного и двух цилиндрических или планетарных бортовых редукторов (передаточное число до 12,0).
2. по типу передач:
  - а) с цилиндрическими шестернями;
  - б) с коническими шестернями с пересекающимися осям;

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

34



в) с коническими шестернями с перекрещивающимися осями (гипоидные).

Одинарные главные передачи используются на легких дорожных автомобилях.

Двойная центральная главная передача – это сочетание конической или гипоидной пары с дополнительной цилиндрической, объединенных в общем картере.

Двойная разнесенная главная передача

Центральный редуктор в виде конической или гипоидной передачи и два цилиндрических или планетарных редуктора, размещенные возле колес.

Достоинства – увеличение дорожного просвета,

- расширение диапазонов передаточных чисел,

- снижение крутящего момента, передаваемого дифференциалом и полуосями.

Недостатки – увеличение числа зубчатых колес, неподрессоренной массы.

### 3.4. Дифференциал

Определение: механическое устройство, распределяющее крутящий момент от одного источника (главной передачи или коробки передач) на два независимых потребителя (ведущих колеса или моста при полноприводной компоновке) так, что их угловые скорости могут быть разными относительно друг друга.

Назначение: вращение ведущих колес без сопротивления и пробуксовки при движении автомобиля в повороте.

Классификация:

1. по назначению:

а) межколесный (симметричный)

б) межосевой (симметричный, несимметричный) в полноприводном автомобиле.

2. по величине внутреннего трения или коэффициенту блокировки:

Коэффициент блокировки - отношение моментов на отстающем и забегающем колесах

$$K_b = M_{отс}/M_{заб} * 100\%$$

- а) с малым внутренним трением ( $K_b = 0,5 - 2\%$ );
- б) повышенного трения ( $K_b = 25 - 40\%$ );
- в) с полной блокировкой ( $K_b = 100\%$ ).

3. по способу блокировки:

- а) свободные
- б) зубчатые с фрикционными муфтами;
- в) зубчатые с гидромуфтой;
- г) червячные;
- д) кулачковые.

Конический дифференциал

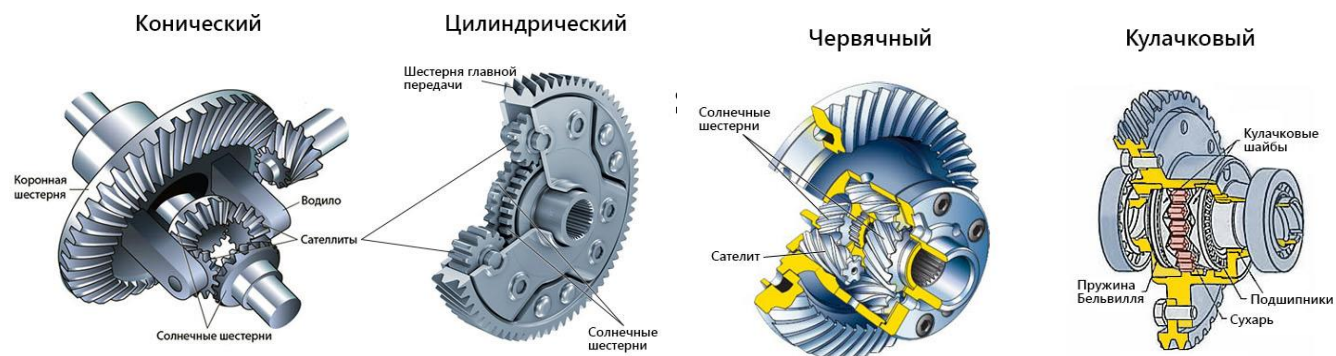
Состав: - корпус (коробка, чашка),

- ось (или крестовина) сателлитов,

- конические сателлиты,

- полуосевые конические шестерни

Принцип действия: Сателлиты установлены на общую ось, которая вставлена в отверстия коробки дифференциала. Своими зубьями сателлиты находятся в постоянной зацеплении с зубьями полуосевых шестерен, которые установлены в гнездах коробки дифференциала. При движении ведомая шестерня главной передачи вращает коробку дифференциала с осью и сателлитами, через которые приводятся во вращение полуосевые шестерни.



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

36

## Рисунок 5 – Виды дифференциалов

Преимущества:

- малые размеры и масса;
- хорошая управляемость и устойчивость автомобиля.

Недостатки: дифференциал передает большую часть крутящего момента на то колесо, у которого в данный момент хуже сцепление с дорогой; если колесо полностью теряет сцепление, на него передается весь крутящий момент. В этом случае разница во вращении колес становится опасной, так как может вывести дифференциал из строя.

Устранить этот недостаток можно частичной или полной блокировкой межосевого дифференциала, то есть принудительно заставляя обе полуосевых конических шестерни вращаться с одинаковой скоростью, соединив их между собой или одну из них с корпусом дифференциала, либо заблокировать возможность вращения сателлитов.

Проходимость и управляемость автомобиля в значительной степени зависят от характеристики блокирующегося устройства. "Жесткая" (дифференциал Torsen) характеристика улучшает проходимость, ухудшая управляемость, а "мягкая" (вязкостная муфта) не ухудшает управляемость, но и не улучшает проходимость.

Дифференциал повышенного трения представляет собой механическое устройство, в котором блокировка происходит за счет трения поверхностей деталей (чаще всего сухарей и звездочек), изготавливаемых из особопрочных материалов. Блокировка у этого устройства срабатывает не от разности скоростей вращения валов (как это происходит в вискомуфтах или во многих других дифференциалах повышенного трения), а от изменения баланса крутящих моментов на валах, причем совершенно без запаздываний. В зависимости от условий отношение моментов между валами может плавно изменяться от 50/50 до 75/25 или 25/75.

В середине 90-х годов был создан электронный комплекс, способный

										Лист
										37
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ					

заменить все сложные механические блокировки трансмиссии. Эта задача была успешно решена с помощью электронной системы управления тягой (Traction Control System), впервые появившейся на шведском Saab 9000 в 1988 году. Инженеры компаний, выпускающих АБС (среди которых наиболее известны Bosch и ИТТ), модернизировали и заставили ее действовать иным образом: датчики отслеживают не заблокированное колесо, а буксующее, после чего оно должно притормаживаться до прекращения проскальзывания. Таким образом, большее значение крутящего момента будет передаваться на ведущее колесо, обладающее лучшим сцеплением с покрытием. Версия полного привода от Volvo тоже построена по этой схеме - система управления тягой (traction control) в передней оси и механический дифференциал повышенного трения - в задней.

Трансмиссионные масла – это масла, специально предназначенные для механических коробок передач и ведущих мостов.

В трансмиссии масло работает иначе, чем в моторе: не загрязняется продуктами сгорания, меньше перегревается, почти не соприкасается с окружающим воздухом (влажгой и кислородом).

Назначение: создавать прочную смазывающую пленку, выдерживающую большие нагрузки в контакте деталей.

Масло должно:

- снижать вероятность задиров и питтинга,
- уменьшать износ и потери на трение,
- не окисляться и не воздействовать агрессивно на детали агрегатов (в том числе уплотнители),
- не пениться,
- не реагировать на воду,
- сохранять работоспособность в широком температурном диапазоне (приблизительно от минус 50 до 150 градусов Цельсия),
- не терять физической стабильности после длительного хранения,
- не оказывать вредного воздействия на человека и окружающую среду.

Вязкость: классификация SAE J306 (США)

									Лист
									38
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ				

Преимущественное распространение получили загущенные (всесезонные) масла. Они сочетают в себе свойства летнего и зимнего масла, маркировки которых присутствуют в его индексе (75W-90, 85W-140). Их характеристики указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Требования к вязкости трансмиссионных масел

Свойства масел	Класс вязкости					
	75W	80W	85W	90	140	250
Вязкость кинематическая при 100 С, кв.мм/с min	4,1	7,0	11,0	13,5	24,0	41,0
max	-	-	-	24	41	-
Мин. температура эксплуатации (Макс. температура (С) при вязкости 150 000 сП (сантиПуаз)	-40	-26	-12	-	-	-
Температура потери подвижности, ( С), не выше	-45	-35	-20	-	-	-

Масла класса "140" и "250" по SAE предпочтительны для жаркого климата. В зоне умеренного климата лучше ориентироваться на класс "90". 75W-90 позволяет сэкономить 2-3% топлива (в холодное время при коротких поездках 5-6%), но слабо защищает при высоких нагрузках. 80W-90 – универсально в нашем климате. 85W-90 - не подходит для суровой зимы

Пять категорий трансмиссионных масел по классификации API, показывают применяемость и качественный уровень продуктов (смотри таблицу 3.2). Отечественный ГОСТ 17479.2-85 практически совпадает с классификацией API.

Таблица 3.2 – Эксплуатационные свойства трансмиссионных масел

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

39

Категория по API	Тип	Применение	Соответствие ГОСТ
GL-1	Минеральное масло без присадок	Цилиндрические передачи	TM1
GL-2	Содержит жирные продукты	Червячные передачи (индустриальное оборудование)	TM2
GL-3	Содержит противозадирные присадки	Спирально-конические передачи (механические КП, задние мосты грузовых автомобилей)	TM3
GL-4	Содержит противозадирные и другие присадки	Спирально-конические передачи (механические КП)	TM4
GL-5	Содержит противозадирные, противоизносные и другие присадки	Гипоидные и другие типы передач (ведущие мосты легковых автомобилей)	TM5

Противоизносные присадки (соединения серы, фосфора, бора и т.п.), вступающие под воздействием высокой температуры в химическую реакцию с металлом, образуя на его поверхности тончайшие слои сульфидов, оксидов, фосфатов (и т.д.) железа, менее стойких к сдвигу, чем сам материал зуба. Антиокислительные присадки вступают в химическую реакцию с гидроперекисями и свободными радикалами. Образовавшиеся нейтральные вещества либо выпадают в осадок, либо растворяются в масле. Антикоррозионные (щелочные) присадки защищают черные и цветные металлы от воздействия кислот. Ингибиторы коррозии взаимодействуют с защищаемыми поверхностями, образуя на них защитную пленку. Противоржавейные присадки – связывают и вытесняют воду. Антипенные присадки гасят пену, понижая поверхностное натяжение.

Используемая категория трансмиссионного масла определяется заводом-изготовителем. Использование масел более низкой категории недопустимо из-за возможного выхода агрегата из строя, а более высокой - нецелесообразно по экономическим соображениям (существенная разница в цене).

В общем случае: масло класса GL 4 - для механических коробок передач, класса GL 5 - для ведущих мостов с гипоидными передачами.

#### 4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

При разработке методического материала и при его изучении применяется ПЭВМ. На пользователей действуют такие опасные и вредные факторы, как отсутствие освещения или недостаточная освещенность рабочей зоны, отклонение микроклимата от норм, статическое электричество, электрический ток и эргономические факторы.

При размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы.

Наиболее значительным фактором производительности и безопасности труда является производственный микроклимат, который характеризуется температурой и влажностью воздуха, скоростью его движения.

В производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является основной и связана с нервно-эмоциональным напряжением, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормативами по СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Для данных помещений для холодного периода года это:

- оптимальная температура 22-24<sup>0</sup>С ;

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

41



- оптимальная влажность 40-60%;
- оптимальная скорость движения воздуха не более 0,1 м/с.

Для теплого периода года:

- оптимальная температура 23-25 °С ;
- оптимальная влажность 40-60%;
- оптимальная скорость движения воздуха 0,1 м/с.

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, должна проводиться ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ.

В помещениях, предполагающих проведение исследований, требования к параметрам микроклимата в целом выполнены и дополнительного оборудования для кондиционирования воздуха или каких-либо изменений в отоплении не требуется.

Помещения с ПЭВМ оборудуются эффективной приточно-вытяжной вентиляцией. Для поддержания необходимых температуры и влажности рабочее помещение оснащено системами отопления и кондиционирования, обеспечивающими постоянный и равномерный нагрев, циркуляцию, а также очистку воздуха от пыли и вредных веществ.

Компьютерный монитор является источником электромагнитного излучения, которое при работе близко от экрана разрушительно влияет на зрение, вызывает усталость и снижает работоспособность.

Временные допустимые уровни электромагнитного поля, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах пользователей в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах

Наименование параметров		ВДУ
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

42



Как показал анализ выпускаемых отечественной и зарубежной промышленностью средств защиты и профилактики, опыт их применения в различных сферах и производствах, наиболее доступными и эффективными следует считать: оснащение помещений аппаратами аэроионопрофилактики, применение квазиоптических очков или тренажеров для тренировки зрения, прием витаминных препаратов. Совокупность только этих средств позволяет достаточно быстро и эффективно уменьшить вероятность нервно-психических расстройств, стрессов, сбоев, замкнутости, вредного действия всех видов отрицательных полей и значительно улучшить условия работы.

Одним из вредных производственных факторов является недостаточная освещенность или ее отсутствие.

Помещения с ПЭВМ должны отвечать требованиям по освещенности в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы мониторы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк.

В рабочих помещениях основными источниками акустических шумов являются шумы ПЭВМ. ЭВМ являются также источниками шумов электромагнитного происхождения (колебания элементов электромеханических устройств под влиянием переменных магнитных полей). Кроме того, в данных помещениях, возникает структурный шум, то есть шум, излучаемый поверхностями колеблющихся конструкций стен, перекрытий, перегородок здания в звуковом диапазоне частот.

Под воздействием шума высокой интенсивности орган слуха утомляется, в результате может развиваться тугоухость и глухота.

Шум высокой и средней интенсивности в первую очередь поражает

					23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

центральную нервную систему, а затем орган слуха. Шум является причиной быстрой утомляемости и снижения работоспособности.

Для устранения или ослабления неблагоприятных шумовых воздействий целесообразно изолировать рабочие помещения, размещая их в частях здания, наиболее удаленных от городского шума - расположенных в глубине здания, обращенных окнами во двор и т.п. Шум ослабевает также благодаря зеленым насаждениям, поглощающим звуки.

Оптимальные показатели уровня шумов в рабочих помещениях конструкторских бюро, кабинетах расчетчиков, программистов определяются по СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Электрические установки, к которым относится практически все оборудование ЭВМ, представляют для человека большую потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведении профилактических работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением

В соответствии с требованиями для предупреждения поражений электрическим током необходимо:

- четко и в полном объеме выполнять правила производства работ и правила технической эксплуатации;
- исключить возможность доступа оператора к частям оборудования, работающим под опасным напряжением, неизолированным частям, предназначенным для работы при малом напряжении и не подключенным к защитному заземлению;
- применять изоляцию, служащую для защиты от поражения электрическим током, выполненную с применением прочного сплошного или многослойного изоляционного материала, толщина которого обусловлена типом обеспечиваемой защиты;
- подводить электропитание к ПЭВМ от розетки здания при помощи специальной вилки с заземляющим контактом;
- защитить от перегрузок по току, рассчитывая на мощность, потребляемую от сети; а также защитить от короткого замыкания оборудование, встроенное в сеть здания;

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

44

- надёжно подключить к заземляющим зажимам металлические части, доступные для оператора, которые в результате повреждения изоляции могут оказаться под опасным напряжением;

- проверить, что защитный заземляющий проводник не имеет выключателей и предохранителей, а также надёжно изолирован.

Пожары представляют особую опасность, так как сопряжены с большими материальными потерями. Характерная особенность помещений для работы на ПЭВМ - небольшие площади помещений. Как известно пожар может возникнуть при взаимодействии горючих веществ, окисления и источников зажигания. В помещениях для работы на ПЭВМ присутствуют все три основных фактора, необходимые для возникновения пожара.

Горючими компонентами являются: строительные материалы для акустической и эстетической отделки помещений, перегородки, двери, полы, расходные материалы, изоляция кабелей и др.

Источниками зажигания могут быть электронные схемы от ЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, кондиционирования воздуха, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы, электрические искры и дуги, способные вызвать загорания горючих материалов.

Пожарная безопасность помещений, имеющих электрические сети, регламентируется ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г.

Пожарная безопасность объекта обеспечивается:

- системой предотвращения пожара;
- системой противопожарной защиты;
- организационно-техническими мероприятиями.

Организационно-технические мероприятия должны включать организацию обучения служащих правилам пожарной безопасности.

Перед началом работы оператор обязан: осмотреть и привести в порядок рабочее место; отрегулировать освещенность на рабочем месте, убедиться в

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

45

достаточности освещенности, отсутствии отражений на экране, отсутствии встречного светового потока; проверить правильность подключения оборудования в электросеть; убедиться в наличии защитного заземления и подключения экранного проводника к корпусу процессора; протереть специальной салфеткой поверхность экрана и защитного фильтра; убедиться в отсутствии дискет в дисководах персонального компьютера; проверить правильность установки стола, стула, подставки для ног, пюпитра, положения оборудования, угла наклона экрана, положение клавиатуры и, при необходимости, произвести регулировку рабочего стола и кресла, а также расположение элементов компьютера в соответствии с требованиями эргономики и в целях исключения неудобных поз и длительных напряжений тела.

При включении компьютера оператор обязан соблюдать следующую последовательность включения оборудования: включить блок питания; включить периферийные устройства (принтер, монитор, сканер и др.); включить системный блок. Оператору запрещается приступать к работе при: обнаружении неисправности оборудования; отсутствии защитного заземления устройств ПЭВМ и монитора; отсутствии углекислотного или порошкового огнетушителя и аптечки первой помощи; нарушении гигиенических норм размещения мониторов.

Оператор во время работы обязан: выполнять только ту работу, которая ему была поручена, и по которой он был проинструктирован; в течение всего рабочего дня содержать в порядке и чистоте рабочее место; держать открытыми все вентиляционные отверстия устройств; внешнее устройство "мышь" применять только при наличии специального коврика; при необходимости прекращения работы на некоторое время корректно закрыть все активные задачи; отключать питание только в том случае, если оператор во время перерыва в работе на компьютере вынужден находиться в непосредственной близости от видеотерминала (менее 2 метров), в противном случае питание разрешается не отключать; выполнять санитарные нормы и соблюдать режимы работы и отдыха; соблюдать правила эксплуатации вычислительной техники в соответствии с инструкциями по эксплуатации; при работе с текстовой информацией выбирать

наиболее физиологичный режим представления черных символов на белом фоне; соблюдать установленные режимом рабочего времени регламентированные перерывы в работе и выполнять в физкультпаузах и физкультминутках рекомендованные упражнения для глаз, шеи, рук, туловища, ног; соблюдать расстояние от глаз до экрана в пределах 60 - 80 см.

Оператору во время работы запрещается: загромождать верхние панели устройств бумагами и посторонними предметами; допускать захламленность рабочего места бумагой в целях недопущения накопления органической пыли; производить отключение питания во время выполнения активной задачи; производить частые переключения питания; допускать попадание влаги на поверхность системного блока (процессора), монитора, рабочую поверхность клавиатуры, дисководов, принтеров и др. устройств; включать сильноохлажденное (принесенное с улицы в зимнее время) оборудование; производить самостоятельно вскрытие и ремонт оборудования.

Оператор обязан: во всех случаях обнаружения обрыва проводов питания, неисправности заземления и других повреждений электрооборудования, появления запаха гари немедленно отключить питание и сообщить об аварийной ситуации руководителю и дежурному электрику; при обнаружении человека, попавшего под напряжение, немедленно освободить его от действия тока путем отключения электропитания и до прибытия врача оказать потерпевшему первую медицинскую помощь; при любых случаях сбоя в работе технического оборудования или программного обеспечения немедленно вызвать представителя инженерно-технической службы эксплуатации вычислительной техники; в случае появления рези в глазах, резком ухудшении видимости - невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем руководителю работ и обратиться к врачу; при возгорании оборудования, отключить питание и принять меры к тушению очага пожара при помощи углекислотного или порошкового огнетушителя, вызвать пожарную команду и сообщить о происшествии руководителю работ.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

47

По окончании работ оператор обязан соблюдать следующую последовательность выключения вычислительной техники: произвести закрытие всех активных задач; выключить питание системного блока; выключить питание всех периферийных устройств; отключить блок питания.

					23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во время выполнения дипломной работы нами было разработано учебно-методическое обеспечение по дисциплине "Конструкция и эксплуатационные свойства ТнТТМО", включающая в себя описание конструкции трансмиссии автомобиля. Пособие предназначено для студентов первого курса, изучающих основы конструкции автомобилей.

Изучение принципов работы и конструктивных особенностей трансмиссии автомобиля для студентов направления 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» является важным аспектом для подготовки специалистов в области технической эксплуатации автомобилей.

Данный дипломный проект посвящен разработке и оформлению справочного методического материала по строению автомобиля, а конкретно – строению трансмиссии автомобиля. Представленный материал необходим для работы студентов направления «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» кафедры «АТ» по дисциплине «Транспорт и транспортно-технологические машины и оборудования».

Материал разбит на темы, которые должны быть освоены студентами за определенное количество часов, выделяемых в учебном процессе на данную тему. По завершению каждого такого периода предусмотрена проверка знаний студентов – контрольная точка. Преимущества использования представленного методического материала:

1. Материал изложен последовательно и в объеме, необходимом прохождения аттестации как промежуточной, так и итоговой (в контрольных точках и на зачете/экзамене) по предмету;
2. Рассмотрены особенности строения как классических, так и современных автомобилей;
3. Материал дополнен изображениями с их подробным описанием;
4. Представленный материал возможно использовать для самостоятельного изучения дисциплины.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

49

Стратегическим направлением развития системы высшего образования является личностно-ориентированное образование, в котором личность студента находится в центре внимания преподавателя и учебно-познавательная деятельность, а не преподавание является ведущей в системе субъект - объект - субъектных отношений. То есть, традиционная схема «преподаватель - учебник - студент» должна быть заменена на систему «студент - учебное издание - преподаватель». Поэтому перед методической наукой стоит задача создания системы учебных пособий по теории строения автомобиля.

Вопросам разработки и издания учебной литературы уделялось самое пристальное внимание на протяжении всей истории развития методической науки. Современный этап не является исключением.

Методический материал создаёт среду актуализации самостоятельной творческой активности студентов, вызывает потребность к самопознанию, самообучению. Таким образом, создаются предпосылки «двойной подготовки» - личностного и профессионального становления.

В условиях коренных изменений, происходящих в настоящее время в системе образования, резко возрастает роль и значение самостоятельной работы учащихся. Она становится главным резервом повышения качества подготовки будущих специалистов.

Главная цель разработки методического материала – повышение качества образовательного процесса, а значит, и качества знаний студентов.

Цель дисциплины «Конструкция и эксплуатационные свойства ТитТМО» – формирование у студентов системы знаний в области транспортных, транспортно-технологических машин оборудования, обеспечивающих наиболее эффективное использование автомобильной техники.

Основными задачами дисциплины являются:

- Изучение основных терминов и определений по направлению подготовки.
- Изучение основ конструкции автомобилей.
- Формирование навыков использования справочной литературы.
- Углубление знаний по основам конструкции транспортных и транспортно-

					23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50



технологических машин (автомобилей) и оборудования.

- Формирование у студентов понимания неразрывной связи конструкции автомобиля с его эксплуатационными свойствами.

- Приобретение практических навыков работы по оценке эксплуатационных свойств транспортных и транспортно-технологических машин и последующее их эффективное использование в своей профессиональной деятельности.

В пособии представлен базовый материал для самостоятельной подготовки студентов к практическим занятиям и ознакомления с общими принципами работы и конструктивными особенностями трансмиссии автомобиля. Рассмотрены вопросы компоновочных схем двигателя и ведущего моста, уделено большое внимание полноприводной схеме. Также рассмотрены предназначение и состав сцепления, коробки передач и дифференциала. Представленный материал сопровождается иллюстрациями, что позволяет студенту наглядно разобраться в рассматриваемых вопросах.

При разработке дипломной работы нами решались следующие задачи: провести анализ учебно- методической литературы и нормативных документов по данной проблеме; провести исследование межпредметных связей по теме дипломной работы и способы их практической реализации; разработать детальное методическое обеспечение по выбранной теме.

Для достижения поставленной цели нами проведен анализ учебно- методической литературы и нормативных документов по данной дисциплине; проведено исследование межпредметных связей по теме дипломной работы и способы их практической реализации; методические указания к практическим занятиям.

Разработанный методический материал может быть вынесен на рассмотрение кафедры и рекомендован студентам первого курса направления 23.03.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» для изучения.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

51

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автомобили ВАЗ. Самостоятельное устранение неисправностей. Трансмиссия. Подвески и колеса. - М.: Транспорт, 1996. - 56 с.
2. Автомобили: Конструкция, конструирование и расчет. Трансмиссия: [Учеб. пособие для спец. «Автомобили и тракторы». И. Гришкевич, В. А. Вавуло, А. В. Карпов и др.]; Под ред. А. И. Гришкевича.— Мн.: Выш. шк., 1985.— 240 е., ил.
3. Автомобильный справочник Пер. с англ. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: За рулем, 2004. - 991 с.
4. Барашков И.В. Бригадная организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. – М.: Транспорт, 1988г.
5. Вахламов В.К. Автомобили, М.: Издательский центр «Академия», 2003
6. Вахламов, В. К. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Сервис трансп. и техн. машин и оборудования (автомобил. трансп.)" направления "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" В. К. Вахламов. - М.: Академия, 2007. - 556, [1] с. ил. 22 см.
7. Вахламов В.К. Техника автомобильного транспорта. – М.: «Академия», 2004.
8. Гришкевич, А. И. Автомобили: Теория Учебник А. И. Гришкевич. - Минск: Вышэйшая школа, 1986. - 208 с. ил.
9. Дьяков И. Ф. Ступенчатые и планетарные коробки передач механических трансмиссий: Учебное пособие / И. Ф. Дьяков, В. А. Кузнецов, В. И. Тарханов – Ульяновск: УлГТУ, 2003. – 120 с.
10. Журнал "Автомобиль и сервис"- <http://jurnali-online.ru/avtomobil-i-servis>.
11. За рулем журн. для автомобилистов - <https://www.zr.ru>.
12. Иллюстрированное учебное пособие. — Челябинск: РНПО Росучприбор Южно-Уральский государственный университет.— 149 с.
13. Кленников, В. М. Теория и конструкция автомобиля Текст учебник для

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ

Лист

52

автомоб.-дор. техникумов В. М. Кленников, Е. В. Кленников. - М.: Машиностроение, 1967. - 312 с. ил.

14. Краткий автомобильный справочник НИИАТ; Подготовили А. Н. Понизовкин, В. С. Шуркина, Ю. М. Власко и др. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1983(1984). - 224 с. ил.

15. Краткий автомобильный справочник Т. 3 Легковые автомобили. Ч. 2/ И. А. Венгеров, Ю. В. Дементьев, В. В. Комаров и др. Под общ. ред. А. П. Насонова; НИИАТ; НИИАТ. - М.: Автополис-Плюс: Трансконсалтинг, 2004. - 557 с. ил.

16. Литвинов, А. С. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств Учебник для вузов по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" А. С. Литвинов, Я. Е. Фаробин. - М.: Машиностроение, 1989. - 240 с. ил.

17. Михайловский Е. В. и др. Устройство автомобиля: Учебник для учащихся автотранспортных техникумов/Е. В. Михайловский, К. Б. Серебряков, Е. Я. Тур,—5-е изд., перераб. и доп.—М.: Машиностроение, 1985.— 352 е., ил.

18. Основы конструкции современного автомобиля Текст учебник для вузов А. М. Иванов и др. - М.: За рулем, 2012. - 336, [1] с. ил.

19. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 3 июня 2003 г. N 118 "О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03" (с изменениями и дополнениями) - <https://base.garant.ru/>

20. Рождественский, Ю. В. Эксплуатационные свойства автомобиля Текст учеб. пособие Ю. В. Рождественский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 26, [1] с.

21. Рождественский Ю.В., Волченко Г.Н. Эксплуатационные свойства автомобиля: Учебное пособие.— Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. —26 с.

22. Сарбаев В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. — Ростов н/Д: «Феникс», 2004.

23. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ (последняя редакция) <http://www.consultant.ru/>

										Лист
										53
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ					

24. Чумаченко, Ю. Т. Автослесарь. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей / Ю.Т. Чумаченко, А.И. Герасименко, Б.Б. Рассанов. - М.: Феникс, 2017. - 544 с.

25. Эксплуатационные свойства автомобиля Электронный ресурс Электрон. учеб. Ю. В. Рождественский, К. В. Гаврилов, Д. Ю. Иванов, А. С. Фишер; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005

					23.03.03.2019.200.00.00 ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54