



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-**  
**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**  
**КАФЕДРА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА, ИНФОРМАЦИОНН**  
**ЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ**

**Учебно-методическое обеспечение занятий по разделу «Коробка передач»**  
**дисциплины «Устройство автомобилей»**

**Выпускная квалификационная работа**  
**по направлению 44. 03. 04. Профессиональное обучение**  
**Направленность программы бакалавриата**  
**«Транспорт»**


Выполнил :  
Студент группы ЗФ - 409/082 -4 - 1  
Магадеев Денис Салаватович  
Научный руководитель:  
к.т.н., доцент  
Меркулов Евгений Павлович

Проверка на объем заимствований:  
51 % авторского текста

Работа    рекомендована    к защите  
рекомендована/не рекомендована

« 13 »    июня    2017 г.

Заведующий кафедрой АТИТиМОТД

  
В.В. Руднев

**Челябинск**  
**2017**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего профессионального образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-**  
**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**  
**Кафедра «Автомобильного транспорта, информационных технологий и**  
**методики обучения техническим дисциплинам»**  
**Направление 44. 03. 04. Профессиональное обучение**  
**Направленность программы бакалавриата**  
**« \_\_\_\_\_ Транспорт \_\_\_\_\_ »**

**ЗАДАНИЕ**

на выпускную квалификационную работу

Студенту группы Магадеев Денис Салаватович обучающемуся в группе ЗФ-409/082-4-1 по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение» (Транспорт).

Научный руководитель квалификационной работы Меркулов Евгений Павлович, канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_

фамилия, имя, отчество, ученое звание и степень

1. Тема квалификационной работы

Учебно-методическое обеспечение занятий по разделу «Коробка передач» дисциплины «Устройство автомобилей»

Утверждена приказом Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета № 1877-сз « 31 » 10 2016\_\_

2. Срок сдачи студентом законченной работы на кафедру 05.06. 2017\_\_\_\_\_

3. Содержание и объем работы (пояснительной расчетной и экспериментальной частей, т.е. перечень подлежащих разработке вопросов):

- дать общее понятие «учебно-методическое обеспечение»;
- рассмотреть порядок разработки рабочей программы дисциплины (РПД);
- выявить структурные компоненты РПД;
- проанализировать существующие формы предоставления информации с помощью мультимедиа;
- разработать учебный план занятия по дисциплине «Устройство

автомобилей» с применением компьютерных технологий.

4. Материалы для выполнения дипломной работы:

- а) Учебная, научно-техническая, педагогическая, методическая литература по теме квалификационной работы
- б) Методические рекомендации по специальности;
- с) Интернет ресурсы.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных таблиц, чертежей или графиков, образцов и др.): Слайды по разделам квалификационной работы (10-12 шт).

6. Консультанты по специальным разделам ВКР

Раздел	Консультант	Отметка о выполнении
Педагогика		
Экономика		
Охрана труда		

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_ “ 01 ” 11 \_\_\_\_\_ 2016 г.

Задание выдал \_\_\_\_\_ Меркулов Е.П., к.т.н., доцент

Задание принял \_\_\_\_\_ Магадеев Д.С..

#### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ и/и	Наименование этапов подготовки выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов ВКР	Отметка о выполнении
1.	Предзащита ВКР	23 мая 2017г.	
2.	Доработка ВКР после предзащиты	31 мая 2017 г.	
3.	Нормоконтроль	01июня 2017 г.	
4.	Подписание ВКР научным руководителем	05 июня 2017 г.	
5.	Оформление пояснительной записки и презентации	05 июня 2017 г.	
6.	Защита ВКР кафедрой	15 июня 2017	

Автор ВКР \_\_\_\_\_ Магадеев Д.С. \_\_\_\_\_

подпись студента

Научный  
руководитель ВКР \_\_\_\_\_ Меркулов Е.П. \_\_\_\_\_

подпись руководителя

Заведующий  
кафедрой Руднев Валерий Валентинович, к.т.н.,  
доцент

подпись заведующего кафедрой

## АННОТАЦИЯ

Магадеев Д.С. Учебно-методическое обеспечение занятий по разделу «Коробка передач» дисциплины «Устройство автомобилей»- Челябинск: ЮУрГГПУ, 2017, 77 стр. машинописного текста, 11 рисунков, 1 таблица, список использованной литературы– 28 наименования

Ключевые слова: УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ЛЕКЦИЯ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СТУПЕНЧАТАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ, АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕМЕНИ ПЕРЕДАЧ, ГИДРОТРАНСФОРМАТОР.

В первой части выпускной квалификационной работы раскрыты понятия «учебно-методическое обеспечение», рассмотрен порядок разработки рабочей программы дисциплины, проанализированы существующие формы предоставления информации с помощью мультимедиа

В практической части разработано учебно-методическое обеспечение занятий по разделу «Коробка передач» дисциплины «Устройство автомобилей» с мультимедийной презентацией.

					<i>Учебно-методическое обеспечение занятий по теме «Коробка передач» дисциплины «Устройство автомобилей»</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Магадеев Д.</i>						
<i>Провер.</i>		<i>Меркулов Е</i>				4	73	
<i>Реценз</i>					<i>АТ,ИТиМОТД. 44.03.04. 2017</i> <i>.ПЗ</i>	<i>ЗФ309/082-4-1</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утверд.</i>								

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	9
1.1 Сущность учебно-методического обеспечения.....	9
1.2 Учебная программа как составляющая часть учебно-методического обеспечения.....	14
1.3 Реализация учебно-методического обеспечения образовательной среды профессионального образования.....	16
1.4 План учебного занятия в структуре учебно-методического обеспечения.....	19
1.5 Структура и содержание основных видов учебно-методической документации.....	29
Выводы по главе 1.....	30
ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	
2.1 Этапы разработки учебно-методического обеспечения.....	32
2.2 Методическая разработка для проведения занятия по дисциплине: «Устройство автомобиля» по разделу: «Коробка передач».....	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	66
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	68
Приложение А.....	68
Приложение Б.....	73

## ВВЕДЕНИЕ

Характерными чертами реформирования и модернизации образования в России являются стремление к повышению качества образования. Важной частью российского образования является среднее профессиональное образование (СПО)

Основными целями системы среднего профессионального образования являются подготовка специалистов среднего звена и создание условий для развития личности в образовательном процессе. Результат обучения зависит от того, как поставлен процесс овладения знаниями, умениями и навыками, в течение которого складываются черты творческой деятельности, мировоззренческие и поведенческие качества личности, развиваются познавательные способности. На формирование содержания обучения отдельной дисциплины влияет большое число факторов: педагогическое мастерство преподавателя, его квалификация и энтузиазм, материальная база учебного заведения, развитие научно-технического прогресса. Важнейшую роль играет наличие учебно-методической документации, отвечающей требованиям государственных образовательных стандартов и комплексного обеспечения образовательного процесса по каждому учебному занятию.

Естественно, что для достижения цели – создания качественного учебно-программного материала требуется много усилий преподавателя, большой временной ресурс, проведение научной работы и просто самообразование.

В настоящее время происходит большой скачок в развитии в области автотранспорта. Вслед за этим должны наступать существенные изменения и в подготовке специалистов в этой отрасли, а, следовательно, и в учебно-методическом обеспечении образовательного процесса.

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса должно отличаться разнообразием, соответствовать вариативным образовательным программам, разрабатываться для всех видов учебной деятельности студентов и отличаться комплексностью.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Требования к содержанию отдельных компонентов учебно-методических комплексов зависят от вида учебно-методического материала, но общим должен быть комплексный подход. Это означает, что УМО специальности, дисциплины, раздела, темы, модуля представляется в виде некоторого комплекса, который в той или иной форме должен:

.[ - отражать содержание подготовки по специальности, дисциплины или раздела, модуля и т.п., обоснование уровня усвоения;

- содержать дидактический материал, адекватный организационной форме обучения и позволяющий студенту достигать требуемого уровня усвоения;

- предоставлять студенту возможность в любой момент времени проверить эффективность своего труда, самостоятельно проконтролировать себя и откорректировать свою учебную деятельность;

- максимально включать объективные методы контроля качества образования со стороны администрации и педагогов 21]

Создание учебно-методических материалов, позволяет:

- преподавателю применять более эффективные, оптимальные методы и приемы работы или освоить новые технологии в обучении;

- студентам эффективно выполнять учебную деятельность (изучить «трудный» вопрос или тему, быстрее провести расчеты, готовиться к контрольной работе, экзамену, зачету и т.д.);

- учебному заведению обеспечить высокое качество профессиональной подготовки специалистов.

**Цель** выпускной квалификационной работы: разработать учебно-методическое обеспечение для проведения занятия по теме: «Коробка передач».

**Объект** выпускной квалификационной работы – учебный процесс на занятиях по дисциплине «Устройство автомобиля» в СПО.

**Предмет** выпускной квалификационной работы – учебно-методическое обеспечение занятий в СПО по теме «Коробка передач» дисциплины «Устройство автомобилей»

**Новизна и практическая значимость** – заключается в возможности ис-

пользования разработанного учебно-методического обеспечения занятия в практической деятельности

**Методы исследования:**

1. Общелогические методы: анализ, синтез, обобщение.
2. Методы теоретического познания: систематизация материала, построение основных методических положений.
3. Методы педагогического проектирования

В соответствии с целью, объектом и предметом ВКР были намечены следующие задачи исследования:

- проанализировать существующие в педагогике подходы к разработке и применению учебно-методического обеспечения занятия;
- разработать методику и содержание лекционного занятия по теме «Коробка передач» дисциплины «Устройство автомобиля».

Анализ конструкций ступенчатых коробок передач



# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

## 1.1 Сущность учебно-методического обеспечения

Важнейшим фактором организации образовательного процесса является учебно-методическое обеспечение, которое непосредственно отражает как способы построения учебного процесса, так и дает достаточно полное представление об объеме содержания обучения, подлежащего изучению.

Основное назначение учебно-методического обеспечения (УМО) — создание условий для реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) посредством предоставления, обучающимся полного комплекта учебно-методических материалов для аудиторного и самостоятельного освоения учебных дисциплин и профессиональных модулей обязательной и вариативной частей образовательной программы.

Понятие УМО используется в педагогике в двух смыслах: как результат и как процесс.

УМО как результат – это совокупность всех учебно-методических документов (программ, методик, учебных пособий и т.д.), представляющих собой системное описание образовательного процесса. В этом смысле УМО является дидактическим средством управления подготовкой специалистов, комплексной информационной моделью педагогической системы, задающей структуру и отображающей определенным образом ее элементы.

УМО как процесс – это планирование, разработка и создание оптимальной системы учебно-методической документации и средств обучения, необходимых для эффективной организации образовательного процесса, определяемого образовательной программой.

Важно понимать значимость учебно-методической документации. Поэтому в методической работе отводится важное место вопросам комплексного УМО государственных образовательных стандартов СПО, которые предусмат-

ривают:

- разработку учебно-методических комплексов (рабочих программ) дисциплин;
- освоение инновационных технологий обучения и внедрение их в педагогическую практику.

Качество образовательного процесса повышаются, если его УМО осуществляется комплексно, т. е. включает в себя разработку и создание системы нормативной и учебно-методической документации, средств обучения, фонда оценочных средств, необходимых для проектирования, реализации и контроля образовательного процесса.

УМО позволяет:

- систематизировать методические материалы и средства обучения;
- сформировать систему объективной оценки компетенций студентов;
- повысить эффективность и качество учебных занятий;

Учебно-методический комплекс - это система нормативных, методических и справочно-информационных документов, которые определяют требования к профессиональным качествам специалиста конкретной специальности.

Структура учебно-методического комплекса

Структура УМК можно представить в виде трех блоков:

- нормативно-методические материалы;
- учебно-информационные материалы;
- учебно-методические материалы.

I блок – нормативно-методические материалы, определяющие основные требования к содержанию и качеству подготовки специалиста, формам и методам обучения, управлению образовательным процессом и отдельным его элементам, направлениям, представлены федеральными, региональными и локальными документами. Также в их перечень включаются материалы, разрабатываемые научно-методическими центрами, отраслевыми методическими кабинетами, методическими службами.

II блок – учебно-информационные материалы, определяющие различные источники информации, которыми могут пользоваться как преподаватели, так и студенты, довольно обширны. Список источников информации (основной и дополнительной) должен быть известен студентам заранее.

III блок – учебно-методические материалы. Это наиболее емкая и значимая для преподавателей и студентов часть УМК. В третьем блоке кроме включенных в список различных учебно-методических материалов можно рекомендовать создание специальных подборок (кейсов, папок и пр.), которыми студенты должны своевременно обеспечиваться при организации самостоятельной работы.[21]

Создавая учебно-методические материалы, обеспечивающие самостоятельную работу студентов, целесообразно учитывать:

- предельный объем домашних заданий, оптимальные затраты времени на их выполнение;
- типичные ошибки при выполнении различных видов работ, их причины и меры по их усвоению;
- вариативность практических работ (задачи, отдельные расчеты, составление опорных конспектов, построение различных графических и табличных работ и т.д.);
- инструкции:

Важно понимать, что от того, как преподаватель подготовил документацию, будут зависеть результаты обучения студентов, удобство работы во время проведения занятий. Поэтому необходимо ответственно относиться к разработке документации, учитывая требования ФГОС специальности, возможности учебного заведения, достижения научно-технического прогресса.

## 1.2. Методическая деятельность педагога профессионального обучения

Методическая деятельность – это самостоятельный вид профессиональной деятельности педагога по проектированию, разработке и конструированию форм, методов и средств обучения, которые позволяют регулировать обучаю-

щую и учебную деятельность по отдельному предмету или циклу учебных дисциплин [8]. Эта деятельность рассматривается как самостоятельный вид профессиональной деятельности педагога, которая включает самообразование педагога, обучение конкретному предмету

Цель методической деятельности – обслуживание практики обучения.

Объект методической деятельности – процесс формирования профессиональных компетенций.

Предмет методической деятельности – различные приемы и методы, способы реализации и регуляции процесса формирования новых знаний и умений с учетом специфики содержания конкретной дисциплины.

*Функции методической деятельности:*

- аналитическая – анализ теоретического и производственного обучения, методический анализ профессионального обучения.

- проектировочная – перспективное планирование и разработка содержания обучения, планирование и подготовка обучающей деятельности.

- конструктивная – планирование занятия (отбор содержания и оформление учебной информации), представление форм, предъявление учебного материала.

- нормативная – определение и разработка средств обучения, которые способствуют выполнению образовательного стандарта.

- исследовательская – методика проведения исследования в решении методических проблем.

*Виды методической деятельности*

- анализ учебно-программной документации;

- методический анализ учебного материала;

- планирование системы занятий теоретического и практического обучения;

- разработка методики обучения;

- моделирование и конструирование форм предъявления учебной информации на занятии;

- оценка деятельности студентов;
- разработка контрольно-измерительных материалов.

### *Сущность и структура методического анализа учебного материала*

Наибольших затрат времени в деятельности преподавателя требуют анализ, подбор содержания учебного материала по дисциплине, переработка (дидактическая и методическая) учебного материала при подготовке к занятиям.

Учебным материалом мы называем ту часть конкретного социального опыта, подлежащую усвоению за единицу учебного времени (лекция, семинар, тема), которая воплощена в тексте учебника, речи преподавателя и других средствах обучения (презентация, видеофрагмент и пр.) [11].

Функциями методического анализа учебного материала являются выявление и преодоление трудностей понимания и усвоения студентами новых знаний, умений; конструирование деятельности студентов по освоению новой системой понятий и способов деятельности.

Цель методического анализа учебного материала состоит в том, чтобы определить приемы, способы и формы репрезентации отобранного содержания учебного материала, направленные на преодоление трудностей его понимания и усвоения учащимися.

Объектом методического анализа учебного материала являются содержание учебной информации, методы, методики и технологии обучения.

Предметом методического анализа являются приемы, методы редуцирования и представления содержания учебного материала с учетом психологических способностей студентов к пониманию, запоминанию и усвоению учебной информации.

Под методическим анализом учебного материала технических дисциплин следует понимать деятельность преподавателя по выявлению понятийного состава, структуры и логики учебного материала, выполнению его методической переработки с учетом специфики формируемых технических понятий и психологических закономерностей познавательной деятельности студентов.

Результатом методического анализа учебного материала является мето-

дически обработанный учебный материал, представленный, например, в форме опорного конспекта, рабочей тетради, алгоритма, инструкционной карты, тестов, схемы, и т. д.

Процедура и последовательность проведения методического анализа:

- подбор учебного материала;
- структурно-логический анализ учебного материала;
- методическая редукция учебного материала;
- конкретизация обучающей и когнитивной целей;
- выбор средств, методов и форм обучения;
- определение состава предметно-познавательных действий студентов.

Учебная и научно-техническая информация является важнейшим фактором, влияющим на проведение методического анализа.

Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что результатом отбора содержания учебного материала по дисциплине является выбор педагогом конкретного учебника (или учебников, или иной информации) для представления учебного материала к занятию.

## 1.2 Учебная программа как составляющая часть УМО

Учебная программа – самый важный учебно-методический документ, в котором в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по конкретной учебной дисциплине определены содержание обучения, последовательность и наиболее целесообразные способы изложения его студентам [ ].

Учебная программа, в каком бы виде она ни рассматривалась, является единой для всех форм обучения: очной, заочной, очно-заочной.

Различают следующие виды учебных программ:

1). примерная учебная программа – упрощенный, рекомендательный документ, освещает необходимый минимум содержания учебной дисциплины и примерную последовательность разделов, тем и дидактических единиц;

2). рабочая программа дисциплины – обязательный документ УМК, основанный на примерной учебной программе, учитывающий все требования отрасли и учебного заведения в преподавании конкретной дисциплины.

Задача каждого преподавателя состоит в том, чтобы превратить примерную учебную программу в четко сформулированную рабочую программу освоения дисциплины. Преподаватель имеет право включать дополнительные темы по сравнению с примерными программами учебных дисциплин, изменять перечень лабораторных работ и практических занятий.

Рабочая программа рассматривается на заседании цикловой (предметной) комиссии, на котором определяется соответствие государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности (направлению подготовки).

Это соответствие подтверждается подписями председателя предметной комиссии или заведующего кафедрой, председателя учебно-методического совета факультета, а также подписью заместителя директора по учебной работе.

Учебные программы дисциплин должны пройти внутреннюю и внешнюю экспертизы (рецензирование).

Внутренняя проводится преподавателем учебного заведения, в котором разработана рабочая программа, внешнюю осуществляет рецензент из другого образовательного учреждения или организации, специфика деятельности которой связана с предметной областью дисциплины.

*Исходными документами для составления учебных программ являются:*

- Государственный образовательный стандарт по данной специальности (направлению подготовки), в котором определены требования к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки выпускников;
- Рабочий учебный план для данной специальности или направления подготовки, в котором указаны последовательность изучения дисциплин, фонд учебного времени для каждой дисциплины, распределение его по видам учебной работы, формы промежуточного и итогового контроля знаний студентов;
- Примерная (типовая) учебная программа дисциплины, разработанная

ная учебно-методическим объединением специальности или научно-методическим советом (НМС) по дисциплине, и т.п.

В качестве наглядных пособий на занятиях можно использовать:

- плакаты, карты, диаграммы и т. п.;
- мультимедиа-материал и презентации;
- действующие образцы технических устройств, установок и промышленного оборудования;
- макеты, лабораторные стенды, контрольно-измерительное оборудование; эксплуатационные материалы и т. п.

### 1.3. Реализация учебно-методического обеспечения образовательной среды профессионального образования

Отражение требований к реализации принципов информационно-средового подхода к модернизации профессионального образования проявляется описанным ниже образом.

В стратегии информационного развития профессионального образования указываются приоритетные критерии оценки функционирования информационно-образовательной среды учреждений, которые детализируются от федерального к институциональному уровню среды. Количественные критерии позволяют организовать адресную, а качественные критерии обеспечивают целевую поддержку функционирования среды на основе проблемно-ориентированного анализа деятельности объектов и субъектов среды.

В программе информатизации СПО, в учебных программах подготовки студентов указываются единые механизмы организации функционирования среды на основе свободы выбора субъектами среды инструментальных средств для ее реализации и обеспечения безопасности учебной деятельности в информационно-образовательной среде. На федеральном уровне детерминируются санитарно-гигиенические требования к применению ИКТ в образовании и составляются перечень программных средств учебного назначения и рекоменда-



ции по их использованию. На институциональном уровне осуществляется аргументированный выбор программной базы для реализации образовательной среды; на личностном уровне вырабатываются мотивационные основания субъектной деятельности в среде.

В положении об электронном образовательном ресурсе учебного профессионального учреждения декларируется целесообразность разработки не только электронных, но и сетевых образовательных ресурсов, в которых отражается профессиональная специфика и обеспечивается открытость и доступность их с любого персонального компьютера субъекта среды. Данный документ методического обеспечения разрабатывается на институциональном, предметном и личностном уровнях информационно-образовательной среды.

В структуре методического обеспечения информационно-образовательной среды профессиональной школы имеют место:

1. Ролевые взаимодействия субъектов среды, обусловленные как вертикальными (карьерными), так и горизонтальными профессиональными связями (освоение смежных специальностей), что соответствует требованию функциональной дифференциации и детерминированности информационных процессов в информационно-образовательной среде. На регионально-отраслевом уровне выявляются вертикальные и горизонтальные связи для специальности, по которой осуществляется подготовка, на предметном уровне разрабатываются учебные профессионально-ориентированные ситуации и задания, а на личностном уровне непосредственно осуществляются ролевые взаимодействия;

2. Взаимного дополнения непосредственных и опосредованных взаимодействий в информационной среде - непосредственного информационного обмена субъектов образовательного процесса и опосредованных применением информационных ресурсов взаимодействий, которые осуществляются на регионально-отраслевом, предметном и личностном уровнях информационной образовательной среды.

Теоретический анализ дидактических аспектов функционирования информационно-образовательной среды позволил выделить дидактическую спе-

цифику ее методического обеспечения:

- в структуре методов обучения – методическое обеспечение информационно-образовательной среды обеспечивает перенос акцента с обучающей деятельности преподавателя на активную самостоятельную учебную деятельность студента, ориентацию в обучении не на результат обучения, а на процесс освоения новой информации и применения ее для получения результата деятельности; предоставление студенту свободы выбора средств выполнения учебного задания. Активная самостоятельная учебная деятельность студентов подразумевает компетенции в свертывании информации, визуальном представлении информации, систематизации и структурировании информации, организации новой деятельности на основе опыта предыдущей деятельности.

- в структуре качеств личности – методическое обеспечение информационно-образовательной среды способствует формированию и развитию критического мышления, ответственности за результаты своего учения, готовности публично представлять результат своей работы.

- в структуре результатов обучения – методическое обеспечение информационно-образовательной среды способствует формированию компетенций самостоятельно получать новые знания, способности и готовности к смене профессиональной специализации или профессии.

Опыт внедрения методического обеспечения информационно-средового подхода позволил выделить специфику дисциплинарного уровня информационно-образовательной среды для неинформационно-ориентированных и информационно-ориентированных специальностей, которая проявляется различным образом.

В составе методического обеспечения должно быть:

- при подготовке лекционных материалов - в сочетании традиционных способов представления учебной информации (печатных) с полнотекстовыми электронными материалами для неинформационно-ориентированных специальностей и в преобладании электронных учебных материалов, структурно адаптированных к динамическим изменениям содержания и технологий подго-

товки будущих специалистов на основе гипертекста для информационно-ориентированных специальностей;

- при подготовке заданий для семинарских( практических) занятий - в преобладании инструктивно-детальных рекомендаций к учебному заданию и в укрупненных алгоритмах выполнения учебного задания, в управляемой разработке методических рекомендаций для применения ИКТ студентами как неинформационных специальностей, так и информационно-ориентированных специальностей;

- при подготовке заданий для самостоятельной работы студентов - в формализации учебно-профессионального задания, активном применении средств визуализации для описания применения ИКТ для неинформационных и в неформальном учебно-профессиональном задании при свободе выбора ИКТ-средств для реализации задания, а также в самостоятельной разработке методических рекомендаций по применению новых ИКТ.

В структуре методического обеспечения:

- в образовательных взаимодействиях субъектов среды неинформационных специальностей преобладают непосредственные формы взаимодействия и дистанционные взаимодействия для информационно-ориентированных специальностей.

#### 1.4. План учебного занятия в структуре УМО

Необходимым элементом УМО является план учебного занятия (технологическая карта занятия).

Учебный план - это учебно-методический документ, разрабатываемый преподавателем на каждое учебное занятие для обеспечения эффективной реализации содержания образования, достижения целей обучения, воспитания и развития студентов, формирования у них устойчивых знаний, умений и навыков.

Занятие – основная форма организации педагогического процесса в учеб-

ном заведении.

Педагог на занятии организует познавательную деятельность студентов и свою собственную. Организовать – значит придать структуру, определить временные рамки, состав участников, разработать программу взаимодействия со студентами, обеспечить средствами проведения.

Деятельность студентов в познавательном процессе на занятии принято называть *учебно-познавательной*, а деятельность педагога – *дидактической*.

Занятие не только организует процесс познания студентов – с его помощью идет управление познавательной деятельностью. Управлять – значит ставить вполне достижимую цель перед процессом познания на занятии, отбирать и дозировать учебный материал, методы и средства преподавания, регулировать, координировать и контролировать учебную деятельность.

Занятие как форма организации педагогического процесса имеет ряд преимуществ по сравнению с другими, а именно

1) Преподаватель одновременно обучает группу студентов примерно одного возраста и одного уровня подготовки.

2) Занятие имеет четкие временные рамки.

3) Занятие достаточно гибко, в его рамках можно использовать многие педагогические инновации.

4) Занятие может интегрировать другие формы организации обучения.

У занятия есть и отрицательные моменты:

- педагогическая сложность (чтобы подготовить и провести занятие, необходимо знать всю теорию педагогики);

- отсутствие условий для связи теории и практики;

- жесткая регламентация во времени;

- консерватизм структуры;

- трудность реализации индивидуального подхода к студентам.

Поэтому подготовку к любому занятию педагог должен начинать с построения плана учебного занятия.

Для проектирования (подготовки технологической карты занятия) педа-

гогу необходимо знать о занятии:

1. Его функции, которые позволяют четко определить цели занятия.

Существуют следующие функции занятия:

**Воспитательная** – заключается в направлении его содержания, методов и средств на достижение целей развития личностного потенциала студентов;

**Образовательная** – состоит в его способности формировать у студентов знания, навыки, умения, составляющие содержание профессионального потенциала будущих специалистов;

**Развивающая** – нацеливает занятие на развитие психологических качеств студентов.

Эти функции занятия характеризуют его широкие педагогические возможности, что в итоге сказывается на его проектировании.

2. Необходимо знание педагогом дидактических основ организации занятий, формы их проведения, а также современных инновационных технологий в образовании.

В дидактике известны три основные системы организационного оформления педагогического процесса:

- индивидуальное обучение и воспитание;
- классно-урочная система ;
- лекционно-семинарская система.

Индивидуальное обучение и воспитание является более ранней формой организации процесса передачи знаний. Сегодня она не имеет широкого распространения в своем первоначальном виде, но ее основы и развивающиеся информационные технологии привели к рождению новой технологии – «Дистанционное образование».

Суть ее заключается в использовании аудиовизуальных средств, видеотехники, компьютеров, компьютерных сетей (в первую очередь Интернета), новых технологий записи и хранения информации в виде баз данных и знаний. Обучение имеет индивидуальную форму и проводится через сеть филиалов, телестудии, а в большей степени через компьютерные сети.

Классно-урочная система, в отличие от индивидуального обучения и воспитания, имеет четкие требования к организации педагогического процесса: постоянное место и продолжительность учебных занятий, объединение в группы (классы) студентов одного возраста и направления подготовки, постоянный состав учебных групп, стабильное расписание занятий, основной формой которых является урок.

К главным достоинствам классно-урочной системы можно отнести возможность использовать коллектив группы в качестве педагогического средства стимулирования познавательной деятельности каждого студента, четкость и системность в последовательности изучения учебного материала.

Отрицательные моменты этой системы проявляются прежде всего к организации урока как основной форме педагогического процесса. а именно:

- единообразии содержания;
- ориентация на средний уровень студента как в содержании, так и в темпах усвоения учебного материала;
- недостаточная возможность обеспечения развития тех студентов, чей уровень отличается в ту или иную сторону от принятого уровня.

Урок имеет определенную структуру (этапы), которая зависит от содержания учебного материала, дидактических целей и задач, возрастных особенностей студентов и особенностей группы как коллектива.

Под структурой урока понимается совокупность различных вариантов взаимодействий между элементами урока, возникающих в процессе обучения и обеспечивающих его результативность.

Существуют различные подходы к выбору основных структурных составляющих урока. В зависимости от их состава структура урока имеет различную степень общности.

Дидактическая структура урока характеризуется следующими компонентами:

- 1) актуализация прежних знаний и способов действий;
- 2) формирование новых знаний и способов действий;

3) применение, т. е. формирование умений.

Актуализация наряду с воспроизведением ранее изученного материала предполагает установление преемственных связей прежних и новых знаний, применение прежних знаний в новых ситуациях. Второй компонент общей дидактической структуры урока обеспечивает раскрытие сущности новых понятий, усвоение новых знаний и способы учебной и умственной деятельности студентов, формирование их убеждений. Формирование умений достигается применением новых знаний и способов действий, их обобщением и систематизацией, использованием на практике и т. д. Более конкретные этапы урока можно рассматривать как результат детализации компонентов его общей дидактической структуры [ ].

В практике обучения чаще всего выделяют следующие этапы урока:

- организационный момент;
- постановка цели урока;
- проверка домашнего задания;
- повторение пройденного;
- объяснение нового материала;
- закрепление изученного;
- обобщение и систематизация новых знаний;
- контроль знаний и умений студентов;
- постановка домашнего задания.

Знание особенностей каждого из этапов, владение методиками их организации позволяют преподавателю целенаправленно конструировать различные по структуре и назначению уроки, отличающиеся сочетанием их компонентов, значимостью каждого из них, продолжительностью и взаимодействием. Независимо от технологии каждый урок должен начинаться с организационного момента. Это нацеливает на плодотворную работу в течение урока.

*Лекционно-семинарская система* возникла с созданием первых университетов и почти не претерпела существенных изменений за историю своего существования. Она используется в практике профессиональной подготовки и рас-

считана на то, что студенты имеют навыки учебной деятельности и способны к самостоятельной работе и усвоению знаний. Основными формами обучения в лекционно-семинарской системе являются лекции, семинары, практические и лабораторные занятия, консультации, зачеты, экзамены, производственная практика. Элементы лекционно-семинарской системы широко используются в среднем профессиональном образовании, сочетаясь с формами обучения классно-урочной системы. Это, с одной стороны, повышает эффективность обучения студентов, а с другой – обеспечивает преемственность между системой СПО и ВПО. Существование описанных выше систем оформления педагогического процесса предусматривает многообразие структур учебно-воспитательных занятий, методов их организации и дидактических целей, предполагает разнообразие их видов и типов. Типы занятий выделяются на основе ведущих дидактических задач организации познавательного процесса студентов.

К дидактическим задачам принято относить задачи, которые характеризуют логические операции учебной деятельности студентов и дидактической деятельности преподавателя: обобщение и повторение, формирование новых знаний и умений, усвоение, проверка знаний и умений.

На основе дидактических задач выделяют следующие типы занятий: вводное; формирование новых знаний и умений; усвоение новых знаний и умений; применение новых знаний и умений; обобщение и систематизации знаний; повторение и закрепление знаний; комбинированное (смешанное); , проверка и коррекция знаний и умений; контроль.

Виды занятий определяются на основе различий систем организации педагогического процесса, применяемых методов и форм обучения.

*Лекция*– это развернутое, продолжительное и системное изложение сущности какой-либо учебной, научной, воспитательной или иной проблемы [ ].

Основа лекции – теоретическое обобщение, в котором конкретный фактический материал служит лишь иллюстрацией или необходимым отправным моментом.

В зависимости от дидактических задач и логики учебного материала рас-



пространены вводные, установочные, текущие и обзорные лекции.

По характеру изложения и деятельности студентов лекция может быть информационной, объяснительной, лекцией-беседой.

Лекционная форма проведения занятий целесообразна в процессе:

- изучение нового материала, мало связанного с ранее изученным;
- рассмотрения сложного для самостоятельного изучения материала;
- подачи информации крупными блоками;
- выполнения определенного вида заданий по одной или нескольким темам либо разделам;
- применения изученного материала при решении практических задач.

Структура лекции определяется выбором темы и цели занятия и сочетает в себе следующие этапы:

- организационный момент;
- постановку цели и актуализацию знаний;
- сообщение новых знаний преподавателем и усвоение их студентами;
- формирование домашнего задания постановкой вопросов для самопроверки и перечня заданий из учебника;
- доведения списка рекомендуемой литературы.

*Вводная лекция* открывает лекционный курс по дисциплине. Она четко и ярко показывает теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими дисциплинами.

Лекция данного типа призвана способствовать убедительной мотивации самостоятельной работы студентов. В ходе лекций большое внимание уделяется вопросам подготовки к работе над лекционным материалом (его осмысление, ведение конспекта).

*Установочная лекция* (применяется, как правило, в вечернем и заочном обучении) сохраняет все особенности вводной, однако имеет специфику.

Установочная лекция знакомит студентов со структурой учебного материала, основными положениями курса, а также содержит программный материал, самостоятельное изучение которого вызывает у студентов затруднения.

Установочная лекция должна детально знакомить с организацией самостоятельной работы, с особенностями выполнения контрольных заданий.

*Текущая лекция* служит для систематического изложения учебного материала дисциплины. Каждая такая лекция посвящена определенной теме и является в этом отношении законченной, но составляет с другими (предшествующей и последующей) определенную целостную систему.

*Заключительная лекция* завершает изучение дисциплины. На ней обобщается изученный ранее материал на более высокой теоретической основе.

*Обзорная лекция* содержит краткую и в значительной мере обобщенную информацию об определенных однородных (близких по содержанию) программных вопросах. Эти лекции используются на завершающих этапах обучения (например, перед государственными экзаменами), а также при заочной или вечерней формах обучения.

*Семинары* характеризуются, прежде всего, двумя взаимосвязанными признаками: самостоятельным изучением студентами программного материала и обсуждением на занятии результатов их познавательной деятельности. На них студенты учатся выступать с самостоятельными докладами и сообщениями.

Семинары способствуют развитию познавательных и исследовательских умений, повышению культуры общения, т. е. развитию коммуникативных навыков.

В практике проведения семинарских занятий получили распространение:

- семинары-беседы;
- семинары-доклады;
- семинары – решения задач;
- семинар- диспут.

Семинары предпочтительнее организовывать в следующих случаях:

1. Изучения нового материала, когда он доступен для самостоятельного изучения;
2. После проведения вводных, установочных и текущих лекций;
3. При обобщении и систематизации знаний студентов по изучаемой

теме;

4. При проведении занятий, посвященных различным методам решения задач, выполнения заданий и упражнений.

*Лабораторная работа (практическое занятие)*

Основная задача лабораторной работы (практического занятия) – приобретение умений и навыков практического использования изученного материала. Главное их отличие состоит в том, что на лабораторных работах доминирующей составляющей является процесс формирования экспериментальных умений, а на практических работах – конструктивных. Следует отметить, что учебный эксперимент как метод самостоятельного приобретения знаний студентами, хотя и имеет сходство с научным экспериментом, вместе с тем отличается от него постановкой цели, уже достигнутой наукой, но неизвестной студентам.

Различают иллюстрированные. Тренировочные, исследовательские, творческие, обобщающие занятия- практикумы.

Основным способом организации деятельности студентов на практикумах является групповая форма работы. При этом каждая группа из 3–5 чел. выполняет, как правило, отличающуюся от других практическую или лабораторную работу. Средством управления учебной деятельности студентов является инструкция (методические указания), которая по определенным правилам последовательно устанавливает действия студента.

Исходя из вышеизложенного, можно сформулировать следующую структуру практических занятий (лабораторных работ):

- сообщение темы, цели и задач занятия;
- актуализация опорных знаний и умений студентов;
- мотивация учебной деятельности;
- ознакомление студентов с инструкцией;
- подбор необходимых дидактических материалов, средств обучения и оборудования;
- выполнение работы студентами под руководством преподавателя;
- составление отчета;

-обсуждение полученных результатов.

Эту структуру можно изменять в зависимости от содержания работы, подготовки студентов и наличия оборудования.

### *Консультация*

На занятиях данного вида проводится целенаправленная работа не только по ликвидации пробелов в знаниях студентов, обобщению и систематизации программного материала, но и по развитию их умений. В зависимости от содержания и назначения выделяют тематические и целевые консультации.

1. Тематические консультации проводятся либо по каждой теме, либо по наиболее значимым или сложным вопросам программного материала.

2. Целевые консультации входят в систему подготовки, проведения и подведения итогов самостоятельных и контрольных работ, зачетов, экзаменов. Это могут быть работа над ошибками, анализ результатов контрольной работы или зачета. На консультациях сочетаются различные формы работы со студентами: общегрупповые, групповые и индивидуальные.

К консультации готовятся и преподаватели, и студенты. Преподаватель, наряду с логико-дидактическим анализом содержания изученного материала, систематизирует затруднения, недочеты, ошибки в устных ответах и письменных работах студентов и на этой основе уточняет перечень возможных вопросов, которые будут рассмотрены на консультации. Студенты, в свою очередь, готовят к консультации, сроки которой объявляются заранее, вопросы и задания, вызывающие у них затруднения.

Если на первом этапе консультации преподаватель не получает вопросов, он вначале вскрывает вопросы, которые могли бы быть ему заданы, но были упущены. Затем оставшаяся часть занятия наряду с обработкой подобных умений посвящается разбору вопросов, подготовленных преподавателем.

В процессе учебной деятельности формируется теоретическое сознание, базирующееся на освоении понятий. Поэтому при проектировании занятий теоретического обучения руководствуются принципами, способствующими проявлению его специфики: организация усвоения понятий путем рассмотрения

условий их происхождения и развития; приоритет дедуктивного способа усвоения перед индуктивным; определение места понятия во всей системе профессионального образования; формирование умений оперировать теоретическим материалом на практике и мысленно выполнять предметные практические действия. Благодаря реализации этих принципов на занятии выражается активная позиция студентов и происходит формирование у них профессионального мышления [ ].

Планы учебных занятий не являются нормативными документами, форма их реализации целиком зависит от творческого мастерства преподавателя, выбора модели, вида и формы обучения. Но в большинстве учебных заведений существуют традиции, в том числе и реализации технологических карт занятий. Поэтому, перед тем как приступить к проектированию учебных занятий, необходимо ознакомиться с такими существующими традициями в данном учебном заведении

### 1.5. Структура и содержание основных видов учебно-методической документации

Комплекс учебно-методической документации представляет собой систему дидактических средств обучения конкретной дисциплины, издаваемых с целью наиболее полной реализации образовательных и воспитательных задач.

Особенности структуры учебно-методических комплексов определяются образовательными стандартами и учебными планами по направлениям подготовки, специальностям.

Как правило, учебно-методические комплексы включают:

- учебную (рабочую) программу
- методическое обеспечение аудиторных занятий
- методическое обеспечение семинарских и практических занятий
- методическое обеспечение лабораторных занятий
- методическое обеспечение самостоятельной работы

- методическое обеспечение контроля знаний
- методическое обеспечение преподавания дисциплины
- методических материалов для подготовки к итоговой государственной аттестации выпускников

- программ и методических рекомендаций по всем видам практик, предусмотренных образовательными стандартами.

Учебно-методический комплекс может быть оформлен как единое издание, а также как совокупность отдельных изданий. Учебный фонд формируется в соответствии с учебными планами и программами университета и нормами книг о обеспеченности. Объем фонда основной учебной литературы (с грифом Минобразования России, других федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации, имеющих в ведении высшие учебные заведения, и учебно-методических объединений вузов России) должен составлять по количеству названий не менее 60% от всего библиотечного фонда.

#### Выводы по главе 1

Изучив понятие, состав и содержание УМО, значение плана занятия в структуре УМО можно выделить следующие моменты:

- УМО необходимо для создания эффективной организации образовательного процесса, при проектировании которого основой должны выступать государственные стандарты и нормативы;

- комплексный подход к УМО повышает качество и результативность образовательного процесса

- внедрение новых технологий и инноваций позволяет сделать УМО более доступным и интересным для обучающихся

- модернизация УМО повышает уровень успеваемости студентов

- учебная программа- основная составляющая успешного освоения дисциплины

- план учебного занятия служит эффективной реализацией образователь-

ного процесса

- процесс усвоения новых знаний более эффективен с применением наглядных пособий, стендов, мультимедийной техники.

Значимость УМО огромна и каждый преподаватель должен понимать насколько важно оно в образовательном процессе и в профессиональной деятельности. Подход к разработке УМО должен быть ответственным, комплексным, систематизированным и максимально обширным в выборе средств преподнесения информации и учебного материала студентам.

Качественно разработанное УМО приводит к воспитанию и развитию студентов, формированию у них устойчивых знаний, умений и навыков.

					<i>АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>31</i>

## ГЛАВА 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

### 2.1. Этапы разработки учебно-методического обеспечения

Разработка комплексного учебно-методического обеспечения состоит из нескольких этапов.

Работа с нормативной и учебно-методической документацией.

На этом этапе рассматриваются федеральный компонент и региональный компонент. Федеральный компонент носит рекомендательный характер и состоит из:

- Государственного образовательного стандарта СПО;
- примерного учебного плана;
- примерной учебной программы;
- перечня кабинетов и лабораторий.

Региональный компонент разрабатывается в учебном заведении и включает в себя следующую документацию:

- рабочий учебный план;
- рабочая учебная программа;
- тематический план;
- планы учебных занятий (технологические карты).

II. Выбор средств обучения, в зависимости от поставленной дидактической цели и способа ее реализации на занятии.

Средства обучения классифицируются на 4 основных вида: вербальные (словесные), учебно-наглядные пособия, технические средства обучения и специальное оборудование для практической деятельности.

К вербальным средствам обучения относятся учебная и учебно-методическая литература, инструкционные карты, словари, дидактические материалы.

Учебно-наглядные пособия используются без помощи ТСО (технических



средств обучения) и бывают натурального, изобразительного и знакового типа. для практической и лабораторной деятельности требуются специальные оборудования. Ими являются:

- тренажеры и лингафонные кабинеты;
- средства для проведения лабораторных и практических работ;
- орудия и средства труда, применяемые в профессиональной деятельности специалиста и используемые в учебных целях.

III. На третьем этапе происходит выбор типа и вида занятия, а также использование традиционных и инновационных технологий проведения занятий в форме:

- лекции, семинара, коллоквиума, деловой игры;
- бинарного или интегрированного урока;
- урок-тренинг, урок-соревнование, урок-конференция и т.п.

IV. На этом этапе осуществляется выбор вида контроля для образовательного контроля усвоения знаний, умений и навыков студентов.

Выбор происходит из 4 существующих видов: входного, текущего, рубежного или итогового. Во всех видах контроля применяются одинаковые формы контроля: блочно-модульный рейтинговый контроль, срезы знаний, тестирование, коллоквиумы, семинары, контрольные и самостоятельные работы, защиты рефератов и курсовых работ и т.д.

V. Самоанализ и коррекция деятельности преподавателя.

На основе полученных данных необходимо своевременно вносить коррективы в организацию занятий.[14]

2.2 Методическая разработка для проведения занятия по дисциплине:

«Устройство автомобиля» по разделу «Коробка передач»

Дисциплина: Устройство автомобилей.

Тема занятия: Коробка передач.

Цели лекционного занятия:

- образовательная: получить представление о назначении, классифика-

ции, конструкции коробок передач;

- развивающая проанализировать различные конструкции основных элементов коробок передач;

- воспитательная: воспитывать возможность совершенствования использования коробок передач для более эффективной эксплуатации автомобилей.

Время: 2 часа

Место: лекционная аудитория

Время: 90 мин

#### План лекции

Введение .....	5 мин
1., Назначение, классификация и работа коробок передач, предъявляемые требования к коробкам передач .....	10 мин
3. Типовые схемы компоновки коробок передач.....	15 мин
4. Конструкция основных элементов коробок передач.....	45 мин
5. Неисправности коробок передач.....	10 мин
Заключение .....	5 мин

#### Материальное обеспечение

1. ММК (мультимедийный проектор + персональный компьютер).
2. Мультимедийное сопровождение занятия (слайды по теме лекции).
3. Стенды: двухвальная коробка передач, трехвальная коробка передач, автоматическая коробка передач, гидромуфта, гидротрансформатор.

#### Организационно-методические указания

Подготовка преподавателя к проведению занятию по общетехническим и специальным дисциплинам должна включать планирование занятия, конкретизацию тематического планирования применительно к каждому отдельно взятому занятию, продумывание и составление методической разработки по теме лекции и конспекта занятия после того, как определены основное содержание и направленность данного занятия.

Требования-рекомендации по подготовке к занятию:

- наглядных пособий, раздаточного материала, вспомогательных средств

обучения, применяемых на занятии должно быть столько, сколько требуется для четкого, полного и доходчивого сообщения или закрепления учебного материала. Перегружать занятие учебными средствами вредно;

– все, что будет использоваться на занятии (схемы, модели, макеты, детали, узлы, и т.п.), должно быть заранее подобрано и расположено в порядке их применения,

– действующие приборы (модели, оборудование и его узлы, электрифицированные щиты, тренажеры и т.п.) перед использованием обязательно проверить.

Теоретическое занятие проводится, как правило, с учебной группой, поэтому план его проведения может и должен учитывать индивидуальные особенности студентов данной группы.

Материал лекции изложен в разных литературных источниках, поэтому при проведении лекции рекомендуется:

1. Добиваться, чтобы учащиеся твёрдо усвоили конструкции основных элементов карданной передачи, направления совершенствования

2. Выделять наиболее важные положения лекции, рекомендуя учащимся подробно их записать. Обращать особое внимание студентов на требования, предъявляемые к карданным передачам при эксплуатации автомобильной техники.

3. Слайды с демонстрационным материалом показывать в ходе лекции по необходимости. Для лучшего запоминания материала давать пояснения к слайдам по ходу лекции и коротко повторять после окончания изложения материала по каждому учебному вопросу.

4. Добиваться, чтобы учащиеся работали активно, для чего задавать им в ходе лекции вопросы по ранее изученному материалу.

5. Окончив лекцию, подвести итоги и дать задание на самостоятельную работу.

Назначение, классификация коробок передач

***Коробка переключения передач (КПП) предназначена для изменения тя-***

гового усилия на ведущих колесах автомобиля (то есть, с помощью КПП при постоянной мощности двигателя происходит изменение крутящего момента), трансформации крутящего момента двигателя, скорости движения, получение заднего хода, отключение двигателя от трансмиссии, обеспечение отбора мощности на привод дополнительного (вспомогательного) оборудования.

По характеру изменение передаточного числа коробки передач подразделяются на 3 группы:

- бесступенчатые;
- ступенчатые;
- комбинированные.

В свою очередь бесступенчатые КП могут быть механические (фрикционные или импульсные), гидравлические (гидрообъемные или гидродинамические) и электрические, а комбинированные КП подразделяются на гидромеханические и электромеханические. Ввиду сложности конструкции, дороговизны в изготовлении и эксплуатации эти коробки применяются главным образом в трансмиссиях специальных шасси и автомобилей высокого класса.

### 2.2.1 Классификация ступенчатых коробок передач

Согласно ОСТ 37.001.285-84 ступенчатая коробка передач - коробка передач, в которой преобразование крутящего момента осуществляется зубчатыми передачами с различными передаточными числами.

Другими словами КП представляет собой зубчатый механизм со ступенчато изменяемым передаточным числом или ступенчатый трансформатор крутящего момента.

Передаточное число – это отношение числа зубьев ведомой шестерни к числу зубьев ведущей шестерни. Все ступени коробки передач имеют разные передаточные числа. По традиции первая передача имеет самое большое передаточное число, а наивысшая передача - наименьшие передаточные числа.

В автомобиле могут применяться коробки трех видов: основные, дополнительные и раздаточные.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

Под основной понимается коробка, обеспечивающая изменение передаточного числа в основном диапазоне скоростей движения автомобиля; под дополнительной (это мультипликатор (делитель) или демумльтипликатор) - коробка, изменяющая передаточное число в дополнительном диапазоне.

### **Классификация ступенчатых коробок передач:**

#### ***По числу ступеней:***

- трехступенчатая;
- четырехступенчатая;
- пятиступенчатая;
- многоступенчатая: с мультипликатором (делителем); с демумльтипликатором; с делителем и демумльтипликатором;

#### ***По способу управления:***

- с непосредственным
- с дистанционным;
- с преселекторным (с механическим избирателем);
- полуавтоматическая;
- автоматическая.

#### ***По способу переключения:***

- с подвижными зубчатыми колесами (каретками);
- с муфтами легкого включения;
- с синхронизаторами: частично синхронизированная; полностью синхронизированная.

#### ***По типу зубчатого сцепления:***

- прямозубая;
- косозубая;
- шевронная;
- смешанная.

Механическая КПП содержит следующие основные элементы: картер с крышками; первичный вал с подшипником и шестерней; промежуточный вал с подшипниками, шестернями; вторичный вал с шестернями, подшипниками и синхронизаторами; блок шестерен заднего хода с подшипниками; механизм переключения передач, привод управления; смазочная систем. Отметим, что рычаг коробки переключения передач— единственный из перечисленных элементов, который доступен из салона (кабины) автомобиля.

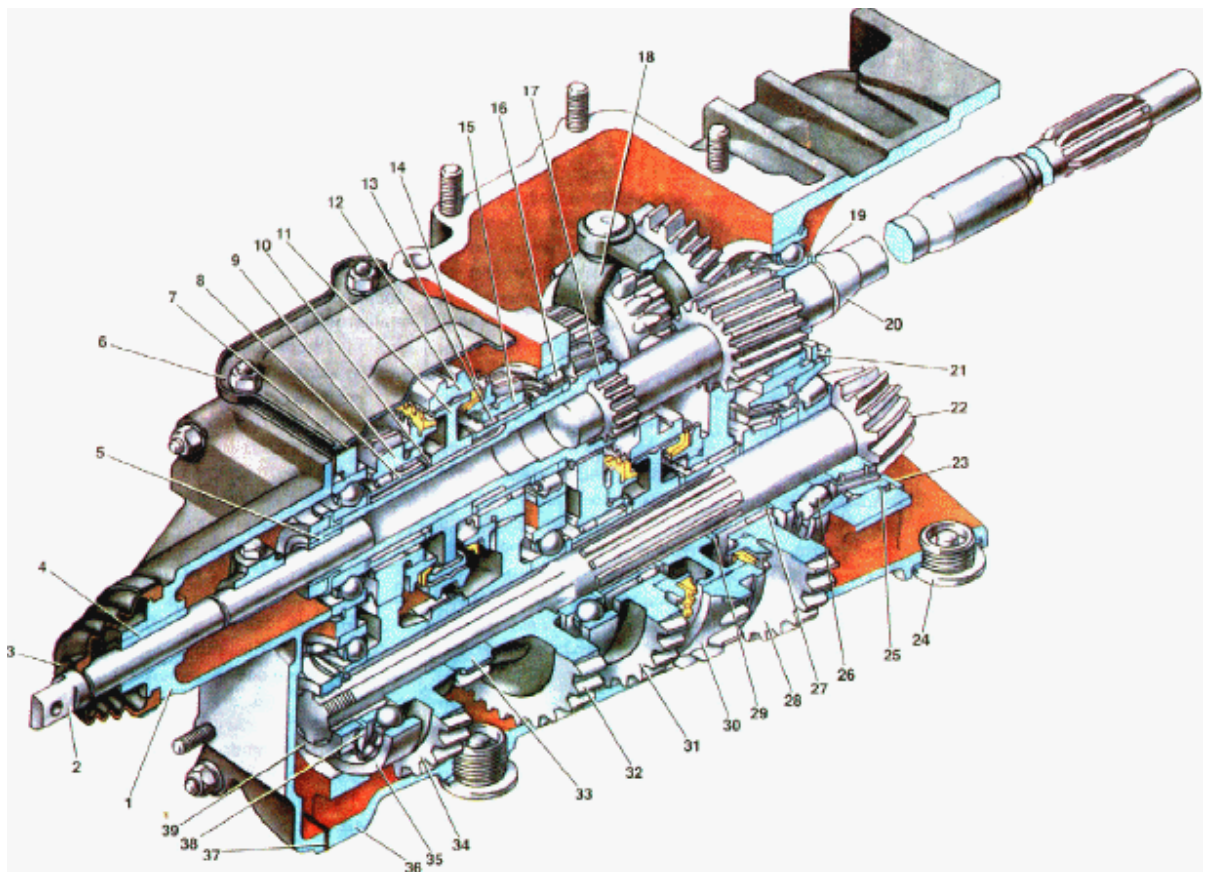


Рис.2.1. Ступенчатая коробка передач

### 2.2.2. Анализ конструкций ступенчатых коробок передач

Коробка передач состоит из редукторной части, являющейся основной, и механизма переключения передач. Коробки передач с двумя степенями свободы выполняются по трехвальевой соосной или двухвальной несоосной схемам.

#### *Двухвальные коробки передач*

Двухвальная схема применяется в тех случаях, когда это приводит к упрощению трансмиссии и при этом не требуется большого передаточного числа низшей передачи. Эту схему имеют обычно коробки передач тех легковых и спортивных автомобилей, у которых двигатель размещен рядом с ведущим мостом.

Для двухвальных коробок передач характерно выполнение выходного вала вместе с ведущей шестерней главной передачи, применение постоянного за-

цепления зубчатых колес для всех передач прямого хода и передвижной шестерни для передачи заднего хода.

В двухвальных коробках передач ведомый вал выполняется вместе с ведущей шестерней главной передачи: конической или гипоидной при продольном расположении двигателя, цилиндрической — при поперечном. Применяются главным образом зубчатые колеса с постоянным зацеплением. Лишь для передачи заднего хода применяется передвижная шестерня. Синхронизатор первой-второй передач обычно устанавливается на выходном валу; его установка на входном валу затруднена, поскольку ведущая шестерня первой передачи имеет малый диаметр. Синхронизатор высших передач иногда устанавливается на входном валу для уменьшения приведенного момента инерции.

***Преимущества:***

- простота конструкции,
- малая масса,
- высокий КПД на промежуточных передачах, т.к. мощность передается только одной парой шестерен.

***Недостатки:***

- исключает возможность иметь прямую передачу, что снижает КПД в основном режиме работы;
- мал внешний диапазон;
- существенно ограничивает передаточное число низшей передачи, т.к. на всех передачах силовой поток передается через одно зубчатое зацепление и поэтому передаточное число пары не должно превышать некоторого предела, близкого 4, т.к. дальнейшее его увеличение приводит к увеличению размеров КП и повышению уровня шума. По этим же причинам двухвальные КП выполняются с числом передач не более 5.

***Трехвальные коробки передач***

Отличительной особенностью трехвальной КП (рис.3) является наличие прямой передачи, на которой автомобиль движется большую часть общего пробега (60-70%).

### Преимущества:

-можно соединением получить прямую передачу, при этом: зубчатые колеса и подшипники коробки передач не нагружаются; снижаются скорость изнашивания, потери мощности и шум имеет более высокий КПД, чем двухвальная, работает менее шумно, т.к. в этом случае имеют место только гидравлические потери;

- силовой поток передается последовательно через два зубчатых зацепления. Последнее позволяет при необходимости получить относительно большое передаточное число низшей передачи, например,  $U_1=7...9$ .

Схемы трехвальных коробок передач различаются в основном количеством пар зубчатых колес, находящихся в постоянном зацеплении, и построением передачи заднего хода:

- у 4-ступенчатых коробок передач: а) зацепление имеют четыре пары зубчатых колес, передвижное зубчатое колесо применено для включения заднего хода; б) три пары колес с постоянным зацеплением, передвижные зубчатые колеса используются для первой передачи и заднего хода.

- у 5-ступенчатых коробок передач: а) одно передвижное зубчатое колесо обеспечивает включение первой передачи и заднего хода; б) все зубчатые колеса находятся в постоянном зацеплении.

Увеличить число ступеней и повысить плотность ряда передаточных чисел, не увеличивая габаритов и массы КП можно, применив оригинальную принципиальную схему, показанную на рис. 4, то есть изготовить первичный вал не за одно целое с шестерней, а разместить эту шестерню на нем с возможностью свободного вращения, тем самым получить основную КП с встроенным в ее редуктор делителем.

При диапазоне КП, выполненной по этой схеме, равном 9...12 и 8-ми ступенях плотность ряда передаточных чисел составляет 1,34...1,36, то есть имеет оптимальное значение. Упомянутая плотность и то, что КП полностью синхронизированная, создает благоприятные условия для автоматизации управления ее. Эта КП применяется в трансмиссии автомобиля КАЗ-4540. Еще в шестиде-



сятые годы аналогичная коробка передач разрабатывалась Уральским автомобильным заводом (г.Миасс), но, к сожалению в серию не пошла.

### ***Многовальные коробки передач***

Передний дополнительный редуктор конструктивно является рациональным в том случае, если он выполняется в виде пары зубчатых колес, дающей редукторную (непрямую) ступень. Прямая ступень получается непосредственным соединением входного вала редуктора с входным валом базовой коробки. Диапазон передаточных чисел такого редуктора выбирается небольшим. Такой редуктор принято называть делителем. Он незначительно расширяет диапазон передаточных чисел, поэтому базовая коробка должна иметь достаточно большой собственный их диапазон.

Преимущества коробки передач с делителем:

- увеличение числа передач вдвое достигается наиболее просто;
- обеспечивается высокая степень унификации—базовая коробка может использоваться отдельно без делителя, так как ее собственный диапазон передаточных чисел во многих случаях является достаточным;
- при включении не прямой ступени редуктора КПД многоступенчатой коробки сохраняется на том же уровне, который имеет базовая коробка.

Основной недостаток многоступенчатой коробки с делителем — необходимость иметь относительно большое межосевое расстояние, так как на выходе базовой коробки на низших передачах действует большой крутящий момент.

Задний 2-ступенчатый дополнительный редуктор выполняется вальным с двумя парами зубчатых колес или планетарным. Задний редуктор имеет одну ступень прямую и одну редукторную понижающую. Использование его в качестве делителя нерационально. Как правило, он выполняется с большим диапазоном передаточных чисел, чем у базовой коробки. Базовая коробка при этом выполняется с относительно небольшим собственным диапазоном.

Преимущества многоступенчатой коробки передач с задним дополнительным редуктором являются:

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

-относительно небольшое межосевое расстояние базовой коробки, так как передаточное число на первой передаче и, соответственно, крутящий момент на вторичном валу существенно ограничены;

- возможность получить большой общий Дк 12-13 и более;
- меньшая напряженность синхронизаторов базовой коробки, обусловленная малыми перепадами угловых скоростей соседних ее передач и позволяющая применять синхронизаторы на низших передачах даже при установке двухдискового сцепления.

Недостатки многоступенчатой коробки передач с задним редуктором:

- нельзя использовать базовую коробку отдельно без редуктора вследствие небольшого собственного ее диапазона передаточных чисел;
- несколько повышенные потери мощности на низших передачах, когда включена понижающая ступень редуктора и мощность передается через четыре зубчатых зацепления;
- необходимость применения в заднем редукторе синхронизатора большой энергоемкости.

В многоступенчатых коробках передач с четырьмя степенями свободы используется базовая коробка и два дополнительных редуктора—передний и задний. Для получения определенной передачи в таких коробках необходимо включить три зубчатые муфты: но одной—в переднем редукторе, базовой коробке и заднем редукторе.

Многоступенчатые коробки передач имеют четное число передач. Базовая их коробка имеет достаточно широкий диапазон передаточных чисел с несколько уплотненным рядом на высших передачах. Этим обеспечивается получение плотного геометрического ряда в области высших передач многоступенчатой коробки.

Многоступенчатые коробки передач с задним редуктором могут иметь как четное число передач, так и нечетное. При таком построении базовая коробка имеет обычно уплотненный ряд передаточных чисел, близкий к геометрическому, со знаменателем  $w$  1,35-1.40.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Вариант многоступенчатой коробки с 2-ступенчатым редуктором и нечетным числом передач позволяет уменьшить необходимый диапазон передаточных чисел дополнительного редуктора при достаточно большом общем их диапазоне для коробки, что облегчает синхронизацию при переключениях редуктора; выполнить без синхронизатора первую передачу базовой коробки, не усложняя управление, так как на ходу эта передача не включается.

### ***Планетарные коробки передач***

Планетарные коробки передач как самостоятельные части трансмиссии автомобиля встречаются редко. Чаще они используются в составе гидромеханических передач, в связи с этим особенности их конструкции будут рассматриваться при изучении следующей темы.

### ***Механизм переключения передач***

Механизм включает в себя: ползуны (штоки), с жестко закрепленными на них вилками; устройства, осуществляющие непосредственное включение (выключение) передач, а также замковое устройство, фиксаторы и предохранитель от случайного включения передачи заднего хода и низшей передачи при движении с большой скоростью.

### ***Привод управления***

Привод управления представляет собой устройство, передающее усилие водителя к ползунам (штокам) механизма переключения передач, или устройство, обеспечивающее создание усилия на этих ползунах как по команде водителя, так и автоматически.

Приводы управления КП должны отвечать следующим требованиям: должны обеспечивать легкое и простое управление коробкой передач, малое время на переключение передач, должны быть надежными и иметь минимальное количество регулировок.

Для автоматизированного привода, кроме того, требуется обеспечение высокой динамики и топливной экономичности автомобиля, отсутствие цикличности при переключении передач (самопроизвольное циклическое переключение передач с низшей на высшую и наоборот), наличие резервирования.

**Привод непосредственного действия** при расположении КП вблизи рабочего места водителя представляет собой рычаг с шаровой опорой и пружиной, смонтированный на крышке КП. Нижний конец этого рычага взаимодействует с ползунами, к которым прикреплены вилки переключения передач.

Если КП размещена на большом удалении от водителя, то применяется дистанционный привод, который, кроме перечисленных выше деталей, включает в себя соединительные тяги и шарниры, поворотные рычаги, диски и т.п.

**Привод с избирателем** (преселекторный привод) позволяет сократить время переключения передач, за счет того, что водитель заранее может установить рычаг избирателя в положение той передачи, на которую он собирается "перейти" по условиям движения, а для включения передачи в нужный момент водителю достаточно будет только нажать на педаль.

**Командный привод.** Командным приводом называется такой привод, при котором водитель сам не передает усилие к ползунам механизма переключения передач, а дает лишь команду на переключение, например, нажатием на соответствующую клавишу контролера управления. Переключение же осуществляется с использованием каких-либо посторонних постоянных источников энергии, например, гидро-, пневмоаккумуляторов, источников бортовой электроэнергии и т.п.

**Автоматический привод.** При наличии автоматического привода водитель лишь задает нажатием клавиши режим движения машины «Вперед», «Назад» или «Нейтраль». Привод осуществляет переключение передач в зависимости от двух параметров: скорости автомобиля и нагрузки двигателя.

Автоматические приводы имеют весьма сложную, дорогостоящую конструкцию и в связи с этим применяются только в трансмиссиях автомобилей высокого класса.

## СПОСОБЫ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

### **Каретки**

Каретки применяются для включения только первой передачи и передачи заднего при неподвижном транспортном средстве. Ограничения использования

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

кареток на высших передачах обуславливаются тем, что при включении передачи ударные нагрузки приходятся всего лишь на один или два зуба соединяемых колес. Это приводит к интенсивному износу торцов зубьев, а часто и к сколу последних. Включение передач затруднено и сопровождается большим шумом. Кроме того, каретку необходимо перемещать на всю ширину зуба, что в свою очередь приводит и увеличению осевых размеров коробки передач, то есть и снижению жесткости редуктора или к существенному увеличению его массы,

### ***Кулачковые и зубчатые муфты***

При включении передач упомянутыми муфтами ударные нагрузки распределяются равномерно между всеми зубьями или кулачками. Однако, это не снижает шума и не облегчает включение передачи.

Для облегчения процесса переключения передач применяются муфты легкого включения, у которых зубья или кулачки выполнены неодинаковой длины, так же как и у включаемого зубчатого колеса..

Эти муфты во много раз увеличивают вероятность попадания удлиненных зубьев в промежутки между собой и изначальное вхождение муфты в колесо на большую глубину, что повышает контактную площадь соединяемых деталей и тем самым, снижая разрушающее воздействие ударных нагрузок и облегчая процесс включения передачи.

### ***Синхронизаторы***

В современных коробках передач применяются только инерционные синхронизаторы, которые не позволяют включающей муфте перемещаться до тех пор, пока угловые скорости соединяемых деталей не выровняются. (Рис.2.2)Поэтому включение передач с помощью синхронизаторов осуществляется бесшумно (безударно),

Несмотря на многообразие конструкций применяемых в настоящее время синхронизаторов, каждый в отдельности взятый из них включает в себя следующие элементы:

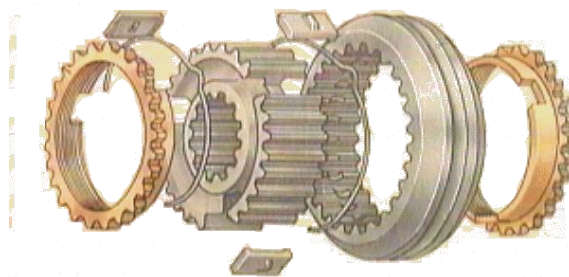


Рис.2.2. Синхронизатор

**включающий** - зубчатая муфта, соединяющая детали включаемой передачи;

**блокирующий** - устройство, препятствующее осевому перемещению включающей зубчатой муфты до полного выравнивания угловых скоростей

**выравнивающий** - фрикционные кольца или диски, преобразующие энергию инерции вращающихся деталей в тепло за счет работы касательных сил трения;

**фиксирующий** - устройство, фиксирующее детали синхронизатора в исходном положении (при нейтральной передаче).

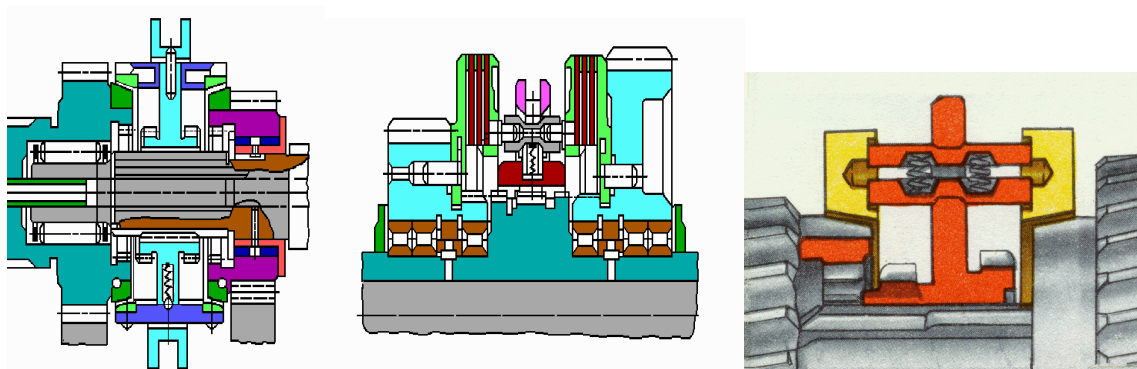


Рис 2.3. Различные типы синхронизаторов

### **Классификация инерционных синхронизаторов**

Инерционные синхронизаторы классифицируются по следующим основным признакам:

**По числу передач возможных для включения** одним синхронизатором:  
 одностороннего действия (синхронизатором включается только два передачи);

двухстороннего действия (одним синхронизатором можно включить две передачи).

**По форме выравнивающих (фрикционных) элементов:**

конусные , дисковые.

**По устройству блокирующих элементов:**

с блокирующими зубьями (рис 2а);

с блокирующими пальцами (рис. 2 б,г);

с блокирующими вырезами в цилиндрах (рис, 2в)

**Принцип действия блокирующих устройств**

На рис. 2.4 показаны схемы блокирующих устройств наиболее часто встречающихся в конструкциях инерционных синхронизаторов. Принцип действия их одинаков и заключается в следующем:

При включении передачи зубчатая муфта перемещается под действием силы (например, под воздействием усилия водителя) и двигает перед собой фрикционные конусные кольца, которые первыми входят в контакт с конусами, выполненными на зубчатом колесе включаемой передачи. В результате этого между, фрикционными поверхностями возникают силы трения, под действием которых детали кинематически связанные с ведомым диском сцепления увеличивают или замедляют свое вращение, что приводит к возникновению инерционной окружной силы, прижимающей блокирующие элементы.

$$P_a = M_{\text{от}} / r_a$$

где  $M_{\text{тр}}$  - момент трения на поверхности блокирующих элементов

$r_b$  - радиус размещения блокирующих элементов.

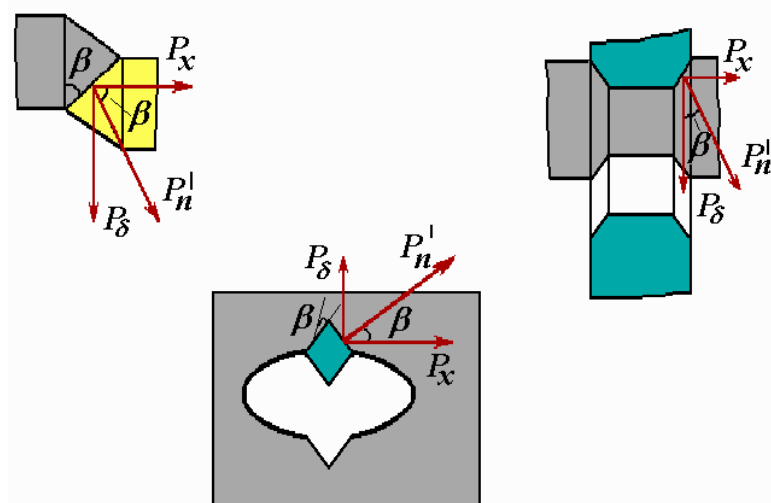


Рис.2.4.Схемы блокирующих устройств

а) с блокирующими зубьями; б) с блокирующими кольцами; в) с блокирующими вырезами в цилиндрах

Сила  $P_6$  на блокирующих поверхностях вызывает реакцию на  $P_x$ .

$$P_x = M_{\partial B} / (r_a^* t_g \beta)$$

Реакция  $P_x$  препятствует дальнейшему перемещению зубчатой муфты и передача не включается до тех пор, пока  $P_x$  будет больше  $Q$ .

После выравнивания угловых скоростей инерционная сила  $P_6$  и вместе с ней реакция  $P_x$  исчезают, передача под воздействием силы  $Q$  включается безударно.

М.У. Следует подчеркнуть, что увеличение силы не приведет к преждевременному включению передачи, т. к. в этом случае возрастет момент трения  $M_{тр}$ , а следовательно, увеличится противодействие реакции  $P_x$ .

## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ПРЕДОТВРАЩАЮЩИЕ САМОВЫКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

В результате различных факторов возникают осевые силы, которые выводят муфты, каретки и синхронизаторы из зацепления с шестернями, т. е. усилий фиксаторов бывает недостаточно, чтобы удерживать ползуны в положении включенных передач, поэтому требуются дополнительные конструктивные решения, предотвращающее их самовыключение.

Схемы конструктивных элементов, препятствующих самовыключению передач.

Простейшим из таких решений является выполнение зубчатых муфт с перекрытием (заштрихованная зона на рис. 4а); после некоторого периода использования КП контактирующие площадки зубьев деформируются, образуя уступы, препятствующие самовыключению.

На рис. 4б показана муфта, у которой зубья выполнены конусными. Такие же зубья нарезаются на шестерне. Самовыключению препятствует не только силы трения, но и осевые составляющие (от передаваемого крутящего момента), действующие в зацеплении.



Наиболее эффективным является замковое устройство, включая в себя шлицевую часть вала, расчлененную двумя канавками (рис. 4в.). Ширина шлицев в средней части на 0,4-0,6 мм больше, чем в крайних рядах. При включенной передаче муфта находится на шлицах крайнего ряда и крутящий момент ее шлицы прижимает к шлицам вала. При этом шлицы среднего ряда образуют упоры, препятствующие самовыключению передачи. Такое замковое устройство включению передачи усилиям водителя не мешает, т. к. при включенном сцеплении прижатие шлицов вала и муфты весьма мало (действует лишь инерционный момент шестерни).

### БЕССТУПЕНЧАТЫЕ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Ступенчатые коробки передач имеют основной конструктивный недостаток, фиксированные передаточные числа не могут в полной мере отражать весь спектр меняющихся условий движения. При переключении передач, передача может оказаться выше, чем нужно либо ниже, такой недостаток исправляется путем увеличения количества ступеней, но в полной мере избавиться и достигнуть, точности переключения не получится. Потому что для полной точности работы, передаточные числа должны максимально ровно и плавно работать и для этого ступени из коробки передач необходимо исключить. Этого недостатка лишена такая коробка передач как «Вариатор».

Вариатор - тип трансмиссии способный плавно изменять передаточные числа во всем диапазоне работы двигателя, совершенно незаметно для водителя. В автомобильной технике получили большое распространение два вида вариатора – клиноременной и тороидный. Все вариаторы управляются электронными блоками управления, в котором собирается информация о крутящем моменте двигателя, скорости автомобиля и прочих характеристик на основе которых электронный блок управления дает команду повышать или понижать передачу.

Тороидный вариатор (рис.2.4.) включает два соосных вала со сферической (тороидной) поверхностью, между которыми зажаты ролики. Изменение передаточного числа в тороидном вариаторе производится за счет изменения

положения роликов, а передача крутящего момента за счет сил трения между рабочими поверхностями колес и роликов.

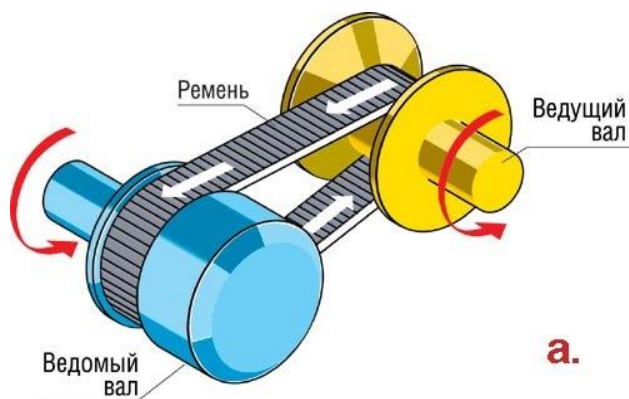


Рис 2.5. Тороидная передача.

К преимуществам такой трансмиссии можно отнести плавное переключение передач при разгоне и торможении, хорошие динамические характеристики, экономия топлива. К недостаткам можно отнести недолговечную службу данных агрегатов и их дорогое обслуживание и ремонт.

## АВТОМАТИЧЕСКИЕ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Автоматическая коробка передач имеет ряд неоспоримых достоинств. Она существенно упрощает управление автомобилем. Переключения производятся плавно, без рывков, что улучшает ездовой комфорт и увеличивает срок службы трансмиссии. Современные АКПП имеют возможность ручного переключения передач и режимов работы, могут подстраиваться под стиль вождения конкретного водителя.

Но даже самые совершенные гидромеханические коробки не лишены недостатков. К ним относятся: сложность конструкции, высокая цена и стоимость обслуживания, более низкий КПД, худшая динамика и повышенный расход топлива по сравнению с механической КПП, медлительность переключений.

### Устройство и принцип работы автоматической коробки передач

Автоматическая коробка передач состоит из следующих основных узлов: гидротрансформатора, планетарного ряда, системы управления и контроля. Ко-

робка переднеприводных автомобилей дополнительно содержит внутри корпуса главную передачу и дифференциал.

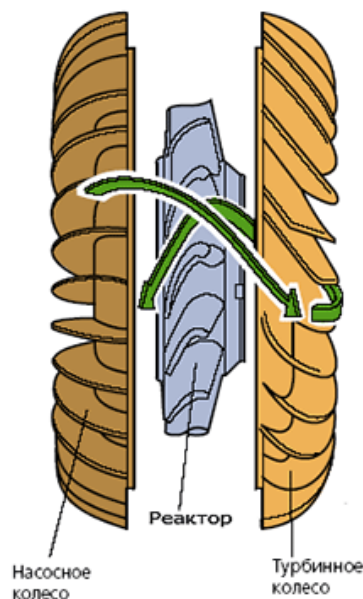


Рис.2.6. Схема гидротрансформатора

Для того чтобы понять, как работает АКПП, необходимо знать, что такое гидромукта, гидготрансформатор и планетарная передача. Гидромукта - устройство, состоящее из двух лопастных колес, установленных в одном корпусе, который заполнен специальным маслом. Одно из колес, называемое насосным, соединяется с коленвалом двигателя, а второе, турбинное, - с трансмиссией. При вращении насосного колеса отбрасываемые им потоки масла раскручивают турбинное колесо. Такая конструкция позволяет передавать крутящий момент примерно в соотношении 1:1. Для автомобиля такой вариант не подходит, так как нам нужно, чтобы крутящий момент изменялся в широких пределах. Поэтому между насосным и турбинным колесами стали устанавливать еще одно колесо — реакторное, которое в зависимости от режима движения автомобиля может быть либо неподвижно, либо вращаться. Когда реактор неподвижен, он увеличивает скорость потока рабочей жидкости, циркулирующей между колёсами. Чем выше скорость движения масла, тем большее воздействие оно оказывает на турбинное колесо. Таким образом момент на турбинном колесе увеличивается, т.е. мы его трансформируем. Поэтому устройство с тремя колесами это уже не гидромукта, а гидротрансформатор.

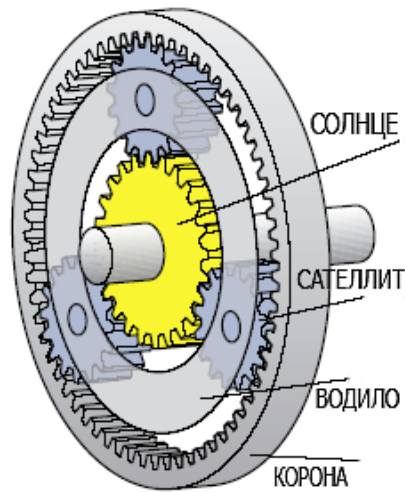


Рис.2.7. Планетарная передача

Однако и гидротрансформатор не может преобразовывать скорость вращения и передаваемый крутящий момент в нужных нам пределах. Не может гидротрансформатор обеспечить и движение задним ходом. Поэтому к нему присоединяют набор из отдельных планетарных передач с разным передаточным коэффициентом — как бы несколько одноступенчатых КПП в одном корпусе.

Планетарная передача представляет собой механическую систему, состоящую из нескольких шестерён – сателлитов, вращающихся вокруг центральной шестерни. Сателлиты фиксируются вместе с помощью водила. Внешняя кольцевая шестерня имеет внутреннее зацепление с планетарными шестернями. Сателлиты, закрепленные на водиле, вращаются вокруг центральной шестерни, как планеты вокруг Солнца (отсюда и название – планетарная передача), внешняя шестерня – вокруг сателлитов. Различные передаточные отношения достигаются путем фиксации различных деталей относительно друг друга.

Переключение передач осуществляется системой управления, которая на ранних моделях была полностью гидравлической, а на современных на помощь гидравлике пришла электроника.

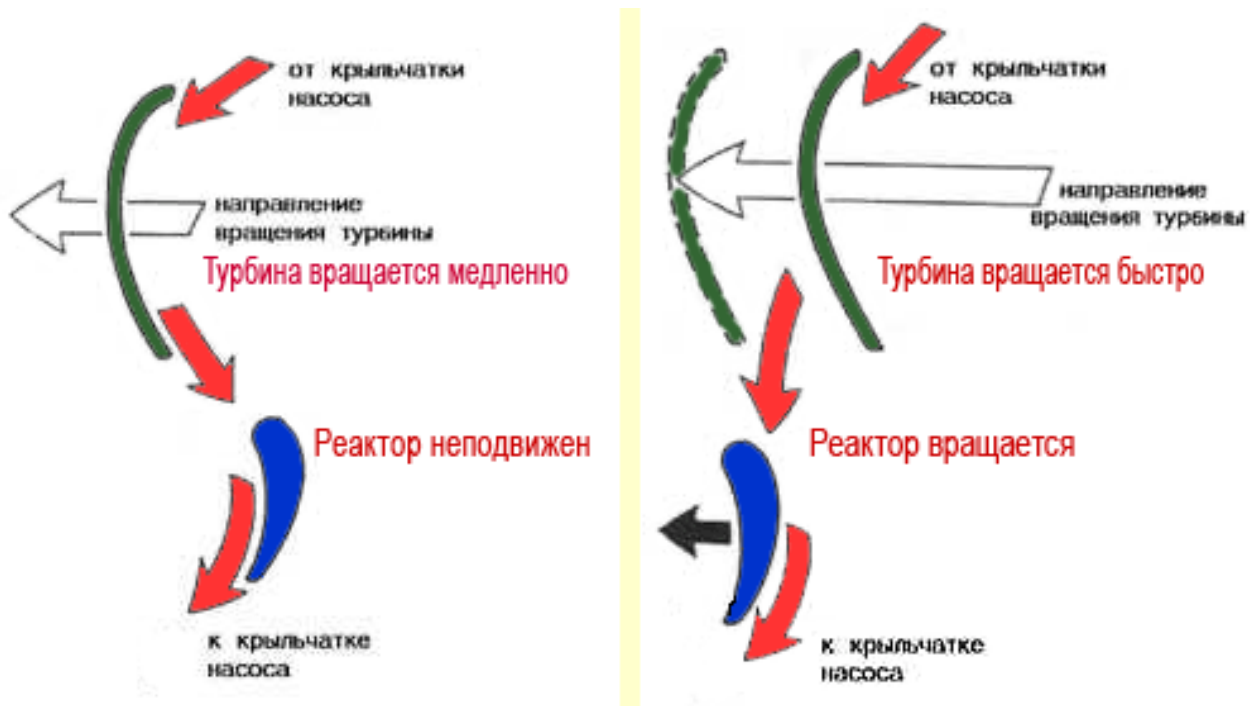


Рис.2.8. Режимы работы гидротрансформатора

Перед началом движения насосное колесо вращается, реакторное и турбинное — неподвижны. Реакторное колесо закреплено на валу при помощи обгонной муфты, и поэтому может вращаться только в одну сторону. Включаем передачу, нажимаем педаль газа — обороты двигателя растут, насосное колесо набирает обороты и потоками масла раскручивает турбинное. Масло, отбрасываемое обратно турбинным колесом, попадает на неподвижные лопасти реактора, которые дополнительно «подкручивают» поток масла, увеличивая его кинетическую энергию, и направляют на лопасти насосного колеса. Таким образом, с помощью реактора увеличивается крутящий момент, что и требуется при разгоне автомобиля.

Когда автомобиль разогнался, и движется с постоянной скоростью, насосное и турбинное колеса вращаются примерно с одинаковыми оборотами. При этом поток масла от турбинного колеса попадает на лопасти реактора уже с другой стороны, благодаря чему реактор начинает вращаться. Увеличения крутящего момента не происходит, гидротрансформатор переходит в режим гидромукфты. Если же сопротивление движению автомобиля возросло (например, автомобиль едет в гору), скорость вращения ведущих колес, а, соответ-

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

ственно, и турбинного колеса падает. В этом случае потоки масла опять останавливают реактор — крутящий момент возрастает. Таким образом осуществляется автоматическое регулирование крутящего момента в зависимости от режима движения.

Отсутствие жесткой связи в гидротрансформаторе имеет свои достоинства и недостатки. Плюсы: крутящий момент изменяется плавно и бесступенчато, демпфируются крутильные колебания и рывки, передаваемые от двигателя к трансмиссии. Минусы — низкий КПД, так как часть энергии теряется при «перелопачивании масла» и расходуется на привод насоса АКПП, что, в конечном итоге, приводит к увеличению расхода топлива.

Для устранения этого недостатка в гидротрансформаторе применяется режим блокировки. При установившемся режиме движения на высших передачах автоматически включается механическая блокировка колес гидротрансформатора, то есть он начинает выполнять функцию обычного «сухого» сцепления. При этом обеспечивается жесткая непосредственная связь двигателя с ведущими колесами, как в механической трансмиссии. На некоторых АКПП включение режима блокировки предусмотрено и на низших передачах. Движение с блокировкой является наиболее экономичным режимом работы АКПП. При повышении нагрузки на ведущих колесах блокировка автоматически включается.

При работе гидротрансформатора происходит значительный нагрев рабочей жидкости, поэтому в конструкции АКПП предусматривается система охлаждения с радиатором, который или встраивается в радиатор двигателя, или устанавливается отдельно.

#### Работа планетарной передачи

В АКПП в подавляющем большинстве случаев применяется планетарная передача, а не валы с шестернями, как в механической коробке. Планетарная передача более компактна, она обеспечивает более быстрое и плавное переключение скоростей без разрыва в передаче мощности двигателя. Планетарные

передачи отличаются долговечностью, так как нагрузка передается несколькими сателлитами, что снижает напряжения зубьев.

В одинарной планетарной передаче крутящий момент передается с помощью каких-либо (в зависимости от выбранной передачи) двух ее элементов, из которых один является ведущим, второй — ведомым. Третий элемент при этом неподвижен.

<b>Неподвижный</b>	<b>Ведущий</b>	<b>Ведомый</b>	<b>Передача</b>
Корона	Солнце	Водило	Понижающая
	Водило	Солнце	<i>Повышающая</i>
Солнце	Корона	Водило	Понижающая
	Водило	Корона	<i>Повышающая</i>
Водило	Солнце	Корона	Реверс, понижающая
	Корона	Солнце	<i>Реверс, повышающая</i>

Для получения прямой передачи необходимо зафиксировать между собой два любых элемента, которые будут играть роль ведомого звена, третий элемент при таком включении является ведущим. Общее передаточное отношение такого зацепления 1:1.

Таким образом, один планетарный механизм может обеспечить три передачи для движения вперед (понижающую, прямую и повышающую) и передачу заднего хода.

Передаточные отношения одиночного планетарного ряда не дают возможности оптимально использовать крутящий момент двигателя. Поэтому необходимо соединение двух или трех таких механизмов. Существует несколько вариантов соединения, каждое из которых носит название по имени своего изобретателя. *Планетарный механизм Симпсона*, состоящий из двух планетарных редукторов, часто называют двойным рядом. Обе группы сателлитов, каждая из которых вращается внутри своей коронной шестерни, объединены в единый механизм общей солнечной шестерней. Планетарный ряд такой конструкции обеспечивает три ступени изменения передаточного отношения. Для полу-

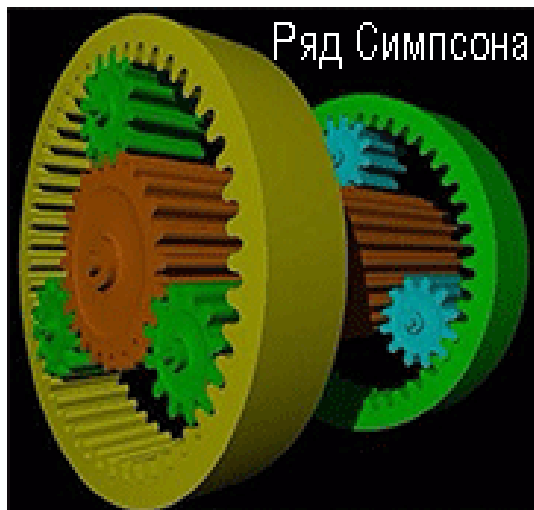


Рис.2.9. Планетарный механизм Симпсона

четвертой, повышающей, передачи последовательно с рядом Симпсона установлен еще один планетарный ряд. Схема Симпсона нашла наибольшее применение в АКПП для заднеприводных автомобилей. Высокая надежность и долговечность при относительной простоте конструкции - вот ее неоспоримые достоинства.

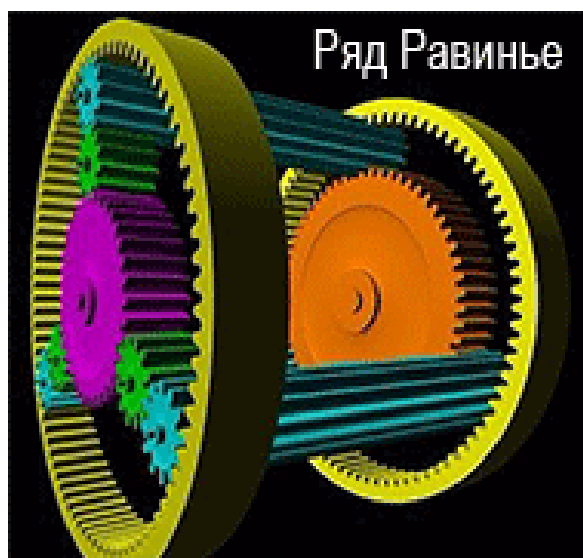


Рис.2.10. Планетарный ряд Равинье

*Планетарный ряд Равинье* иногда называют полуторным, подчеркивая этим особенности его конструкции: наличие одной коронной шестерни, двух солнечных и водила с двумя группами сателлитов. Главным преимуществом схемы Равинье является то, что она позволяет получить четыре ступени изменения передаточного отношения редуктора. Отсутствие отдельного планетар-



ного ряда повышающей передачи позволяет сделать редуктор коробки очень компактным, что особенно важно для трансмиссий переднеприводных автомобилей. К недостаткам следует отнести уменьшение ресурса механизма приблизительно в полтора раза по сравнению с планетарным рядом Симпсона. Это связано тем, что шестерни передачи Равинье нагружены постоянно, на всех режимах работы коробки, в то время как элементы ряда Симпсона не нагружены во время движения на повышенной передаче. Вторым недостатком - низкий КПД на пониженных передачах, приводящий к снижению разгонной динамики автомобиля и шумности работы коробки.

*Коробка передач Уилсона* состоит из 3 планетарных редукторов. Коронная шестерня первого планетарного редуктора, водило второго редуктора, и коронная шестерня третьего постоянно соединены между собой, образуя единое целое. Кроме того, второй и третий планетарные редукторы имеют общую солнечную шестерню, которая приводит в действие передачи переднего хода. Схема Уилсона обеспечивает 5 передач вперед и одну заднего хода.

*Планетарная передача Лепелетье* объединяет в себе обыкновенный планетарный ряд и пристыкованный за ним планетарный ряд Равинье. Несмотря на простоту, такая коробка обеспечивает переключение шести передач переднего хода и одну заднего. Преимуществом схемы Лепелетье является ее простая, компактная и имеющая небольшую массу конструкция.

Конструкции АКПП постоянно совершенствуются, увеличивается количество передач, что улучшает плавность работы и экономичность автомобиля. Современные «автоматы» могут иметь до восьми передач.

#### Работа система управления

Системы управления АКПП бывают двух типов: гидравлические и электронные. Гидравлические системы используются на устаревших или бюджетных моделях, современные АКПП управляются электроникой.

Устройством «жизнеобеспечения» для любой системы управления является масляный насос. Его привод осуществляется непосредственно от коленва-

ла двигателя. Масляный насос создает и поддерживает в гидравлической системе постоянное давление, независимо от частоты вращения коленвала и нагрузки на двигатель. В случае отклонения давления от номинального функционирование АКПП нарушается ввиду того, что исполнительные механизмы включения передач управляются давлением.

Момент переключения передач определяется по скорости автомобиля и нагрузке на двигатель. Для этого в гидравлической системе управления существуют два датчика: скоростной регулятор и клапан - дроссель или модулятор. Скоростной регулятор давления или гидравлический датчик скорости устанавливается на выходном валу АКПП. Чем быстрее едет машина, тем больше открывается клапан, тем больше давление проходящей через этот клапан трансмиссионной жидкости. Предназначенный для определения нагрузки на двигатель клапан — дроссель соединяется тросом либо с дроссельной заслонкой (в бензиновых двигателях), либо с рычагом ТНВД (в дизелях).

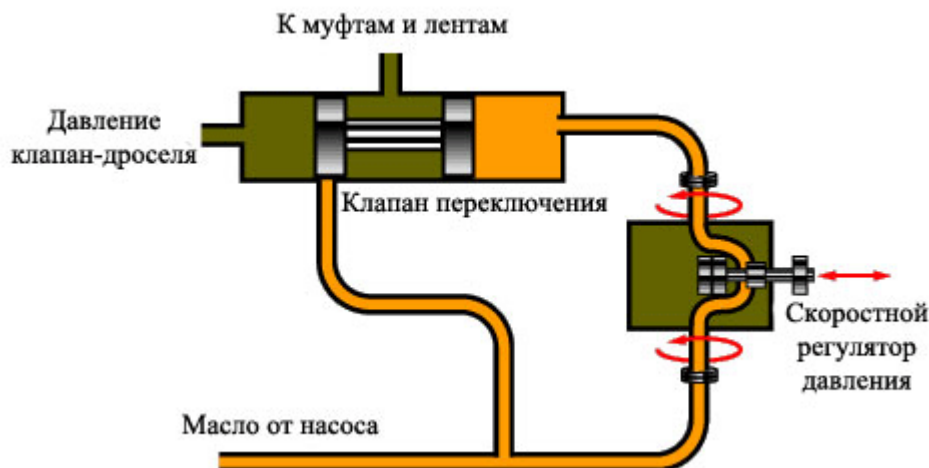


Рис.2.11.Схема управления АКПП

В некоторых автомобилях для подачи давления на клапан - дроссель используется не трос, а вакуумный модулятор, который приводится в действие разрежением во впускном коллекторе (при увеличении нагрузки на двигатель разрежение падает). Таким образом, эти клапаны формируют давления, пропорциональные скорости движения автомобиля и загруженности двигателя. Соотношение этих давлений и позволяет определять моменты переключения передач и блокировки гидротрансформатора. В «принятии решения» о пере-

ключении передачи участвует и клапан выбора диапазона, который соединен с рычагом селектора АКПП и, в зависимости от его положения, запрещает включение определенных передач. Результирующее давление, создаваемое клапаном — дросселем и скоростным регулятором, вызывает срабатывание соответствующего клапана переключения. Причем, если машина ускоряется быстро, то система управления включит повышенную передачу позже, чем при спокойном разгоне.

Это происходит следующим образом. Клапан переключения находится под давлением масла от скоростного регулятора давления с одной стороны и от клапана - дросселя с другой. Если машина ускоряется медленно, давление от гидравлического клапана скорости нарастает, что приводит к открытию клапана переключения. Поскольку педаль акселератора нажата не полностью, клапан - дроссель не создает большое давление на клапан переключения. Если же машина ускоряется быстро, клапан - дроссель создает большее давление на клапан переключения, препятствуя его открытию. Чтобы преодолеть это противодействие, давление от скоростного регулятора давления должно превысить давление от клапана — дросселя, но это произойдет при достижении автомобилем более высокой скорости, чем при медленном разгоне.

Каждый клапан переключения соответствует определенному уровню давления: чем быстрее движется автомобиль, тем более высшая передача включится. Блок клапанов представляет собой систему каналов с расположенными в них клапанами и плунжерами. Клапаны переключения подают гидравлическое давление на исполнительные механизмы: муфты фрикционов и тормозные ленты, посредством которых осуществляется блокировка различных элементов планетарного ряда и, следовательно, включение (выключение) различных передач. Тормоз - это механизм, который осуществляет блокировку элементов планетарного ряда на неподвижный корпус АКПП. Фрикцион же блокирует подвижные элементы планетарного ряда между собой.

*Электронная система управления* так же, как и гидравлическая, использует для работы два основных параметра: скорость движения автомобиля и

нагрузку на двигатель. Но для определения этих параметров используются не механические, а электронные датчики. Основными из них являются датчики: частоты вращения на входе коробки передач, частоты вращения на выходе коробки передач, температуры рабочей жидкости, положения рычага селектора, положения педали акселератора. Кроме того, блок управления АКПП получает дополнительную информацию от блока управления двигателем и других электронных систем автомобиля (например, от АБС). Это позволяет более точно, чем в обычной АКПП, определять моменты переключений и блокировки гидротрансформатора. Программа переключения передач по характеру изменения скорости при данной нагрузке на двигатель может легко вычислить силу сопротивления движению автомобиля и ввести соответствующие поправки в алгоритм переключения, например, попозже включать повышенные передачи на полностью загруженном автомобиле.

АКПП с электронным управлением так же, как и простые гидромеханические коробки, используют гидравлику для включения муфт и тормозных лент, но каждый гидравлический контур управляется электромагнитным, а не гидравлическим клапаном.

Применение электроники существенно расширило возможности АКПП. Они получили различные режимы работы: экономичный, спортивный, зимний. Резкий рост популярности «автоматов» был вызван появлением режима Autostick, который позволяет водителю самостоятельно выбирать нужную передачу. Каждый производитель дал такому типу коробки передач свое название: Audi - Tiptronic, BMW - Steptronic. Благодаря электронике в современных АКПП стала доступна и возможность их «самообучения», т.е. изменение алгоритма переключений в зависимости от стиля вождения. Электроника предоставила широкие возможности для самодиагностики АКПП. И речь идет не только о запоминании кодов неисправностей. Программа управления, контролируя износ фрикционных дисков, температуру масла, вносит необходимые коррективы в работу АКПП.

Проверка работоспособности АКПП

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Определить признаки надвигающихся неисправностей можно самостоятельно, не прибегая к «навороченной» диагностике и услугам высокопрофессиональных специалистов.

Любая АКПП имеет несколько режимов работы, переключение между которыми производится рычагом селектора. Ниже приведены общепринятые обозначения этих режимов и их значения.

N или Neutral - нейтральная передача, трансмиссия отсоединена от двигателя.

P или Parking - режим стоянки, выходной вал АКПП заблокирован.

D или Drive - основной режим для движения вперед, коробка автоматически переключает передачи.

R или Reverse - обеспечивает движение задним ходом.  
1, 2, 3 или Low - автоматическое переключение передач ограничено соответственно 1-, 2-, 3- передачами.

Кроме того, современные АКПП могут иметь дополнительные режимы работы, которые включаются отдельными переключателями.

Power или Sport- спортивный режим, обеспечивает более динамичную езду, переключение передач производится позднее, чем в обычных условиях.

E или Econ - экономичный режим, применяется при спокойной езде.

W или \* - зимний режим, движение начинается со 2- или 3-й передачи для предотвращения проскальзывания, переключения производятся как в экономичном режиме.

Kick-down — режим интенсивного ускорения, включается при резком нажатии на педаль акселератора. Применяется, в основном, при обгоне.

Для работы АКПП в нее заливается специальная трансмиссионная жидкость (ATF - automatic transmission fluid). Как правило, она имеет красный цвет, но в некоторых автомобилях может применяться жидкость желтого цвета. В процессе эксплуатации жидкость меняет свой цвет на светло-коричневый, что считается нормальным.

Любая проверка начинается обычно с визуального осмотра. Если на ко-

робке явно видны подтеки жидкости, следы механических повреждений, сварки — можете смело заканчивать тест и отправляться на поиски другого автомобиля. Следы повреждений свидетельствуют о том, что был удар, и с большой вероятностью можно предположить, что детали коробки, расположенные близко к поддону, повреждены. Проверьте также состояние электрических жгутов и разъемов. Если этот этап осмотра успешно пройден, переходим к проверке уровня ATF. Установите автомобиль на ровной горизонтальной площадке. Запустите двигатель, селектор АКПП установите в положение «Р» (или «N» - прочтите инструкцию). Уровень контролируется при помощи щупа, на котором нанесены метки. В разных коробках количество меток может варьироваться от 2 до 4. Две верхние соответствуют границам нормального уровня на прогретой коробке, две нижние (необязательные)- на холодной. Чтобы прогреть коробку, необходимо проехать не менее 15-20 км.

Пониженный уровень жидкости может свидетельствовать о том, что либо водитель не следил за своей машиной, либо о том, что коробка имеет течь. Длительная работа АКПП с пониженным уровнем жидкости приводит к ее интенсивному износу.

Повышенный уровень жидкости также должен Вас насторожить, так как возможно, что таким образом пытались компенсировать снижение уровня вследствие течи.

Некоторые выводы об исправности АКПП можно сделать по состоянию ATF. Для этого вытяните щуп, капните жидкостью на лист бумаги проведите, органолептический анализ. О серьезных неисправностях свидетельствует хотя бы один из следующих признаков:

- жидкость непрозрачна;
- в жидкости присутствуют мелкие черные частицы, и ощущается запах гари;
- жидкость имеет белесоватый оттенок.

Если все предыдущие «статические» испытания не вызвали у Вас никаких нареканий, тогда можно переходить к «ездовым» испытаниям. Запустите

двигатель и, удерживая нажатой педаль тормоза, переключайте селектор в разные положения. Если АКПП исправна, каждое переключение будет сопровождаться несильным толчком. Если же она неисправна, то каждое включение будет сопровождаться сильным толчком, либо включения будут происходить с заметным запаздыванием (более 1,5 сек).

Если все в порядке, едем, но при этом внимательно следим за панелью приборов и поведением автомобиля. Если автомобиль достаточно новый и оборудован электронной системой управления АКПП, то в случае каких-либо неисправностей на панели будут мигать тревожные надписи (варианты зависят от производителя): "0D OFF", "HOLD", "S", "CHECK TRANS", "POWER", "Getribe Program", "Gearbox Malfunction". Переключения передач не должны сопровождаться толчками, вибрацией, шумом. При умеренном ускорении коробка должна переключаться без повышения оборотов двигателя. При резком нажатии на педаль газа (режим «кик-даун») предварительно должна включиться пониженная передача.

*Экстремальный «стояночный» тест.* Его необходимо проводить в присутствии опытного специалиста во избежание выхода из строя АКПП.

1. Прогреваем коробку, блокируем ведущие колеса с помощью «ручника» и упоров под колесами. Пускаем двигатель и нажимаем до отказа на педаль тормоза, удерживая ее до окончания теста.

2. Переводим селектор в «D» и выжимаем до упора педаль акселератора (но не более 5 сек). Засаекаем по тахометру значение оборотов двигателя (если показания превысят 3000 мин<sup>-1</sup>, педаль ( газа немедленно отпустить!).

3. Пауза продолжительностью пять минут, и затем повторяем тест, но уже в положении селектора «R». Если двигатель и АКПП исправны, то значения оборотов в обоих случаях не должны превышать 1800-2500 мин<sup>-1</sup>(в зависимости от конкретной модели).

Неисправности механических коробок передач

Для механической коробки переключения передач характерны следующие неисправности:

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

- шум во время работы и при переключении передач;
- самопроизвольное выключение передач;
- утечка масла из коробки передач.

Эти неисправности могут возникать вследствие износа шестерен, валов, подшипников, муфт синхронизаторов, шлицевых соединений, из-за потери герметичности сальников, вследствие самопроизвольного отворачивания болтов и гаек, при поломках в механизме привода и т.д

Неисправности автоматических коробок передач приведены в приложении Б

### **Роботизированная коробка передач**

Роботизированная коробка переменных передач представляет собой механическую коробку передач, в которой управление переключением ступеней, включение и выключение сцепления автоматизированы. Даная коробка передач является наиболее современной коробкой переменных передач так как она сочетает в себе комфорт автоматической коробки передач и динамику механической коробки. Вдобавок классические роботизированные коробки передач дешевле и экономичнее обычных гидротрансформаторов.

Основой роботизированной коробки переключения передач является конструкция механической коробки. Так же там присутствует механизм управления сцеплением и переключением передач. В таких коробках применяется сцепление фрикционного типа. Это может быть отдельный диск или пакет фрикционных дисков. Приводом в таких коробках обычно являются сервомеханизмы либо гидравлический привод с электромагнитными клапанами.

Роботизированные коробки передач управляются с помощью электронного блока управления, который собирает информацию с различных датчиков системы автомобиля и передает информацию в электронный блок управления, он в свою очередь отдает команды исполнительным механизмам. Входные датчики собирают информацию о частоте вращения валов на входе и выходе коробки передач, положении вилки переключения передач, положения селектора, а также давления и температуры масла.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64



					<i>АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<b>65</b>

## Заключение

В выпускной квалификационной работе раскрыты понятия «учебно-методическое обеспечение», рассмотрена структура учебно-методического комплекса, дана характеристика различным видам учебных занятий (лекции, лабораторная работа, консультация). приведен порядок разработки рабочей программы дисциплины.

В практической части выпускной квалификационной работы разработано учебно-методическое обеспечения для проведения лекционного занятия по разделу «Коробка передач» дисциплины «Устройство автомобилей». В лекции рассмотрено назначение, устройство коробок перемены передач, виды коробок передач, их классификация, конструкции, типовые схемы, неисправности коробок передач.

Знание изученного материала поможет учащимся получить представление об одном из основных узлов автомобиля и расширить представление об устройстве автомобиля.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова А.И. Внедрение достижений педагогической науки в практику работы средних профессионально-технических училищ /А.И. Абрамова – М.: Педагогика, 2006. – 32 с.
2. Аношкин А.П. Педагогическое проектирование систем и технологий обучения /А.П. Аношкин. – Омск.: Ом ГПУ, 2011. – 170 с.
3. Безрукова В.С. Педагогика профессионального обучения: учеб. пособие. – Екатеринбург, 2008. – 316 с.
- Боголюбов В.И. Профессиональное обучение / Боголюбов В.И. // Педагогика. 2009. – 149 с.
4. Власов В.М., Жанказиев В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: ОИЦ «Академия» 2010. – 234 с.
5. Жук Ю.А. Применение дисплейных форм наглядности в обучении органической химии в вузе /Ю.А. Жук //Материалы XIII
6. Международной научно-методической конференции «Высокие интеллектуальные технологии и инновации в образовательной деятельности». – СПб, 2006. –С. 115-116.
7. Иванова Л. Проектирование в обучении: дидактические принципы//Учитель. – 2004. - №6.
8. Кичигина Т.В. Педагогическое проектирование как ресурс развития образования// Педагогическое обозрение. – 2004. – Новосибирск. – №41.
9. Методика профессионального обучения: курс лекций /А. С. Степанова-Быкова, Т. Г. Дулинец. – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. –185 с.
10. Ламака Ф. И.: Лабораторно-практические работы по устройству грузовых автомобилей. Учебное пособие: — Санкт-Петербург, Academia, 2013. - 224 с.
11. Махмутов М.И. Современный урок. Вопросы теории /М.И. Махмутов – М.: Просвещение, 2002 г. – 74 с.
- 12.Морева Н.А. Технологии профессионального образования / Морева Н.А.: Учебник. - М.: Просвещение, 2008. – 175 с.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

13. Оберемок С.М. Теоретические основы педагогического проектирования // Педагогическое обозрение. – 2004. – Новосибирск. – №41. – С.6-8.
14. Педагогическое проектирование / Колесникова И.А., Горчакова-Сибирская М.П. – М., 2009. – 505 с.
15. Педагогика и психология высшей школы / Под ред. М. В. Булановой-Топорковой: учеб. пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 544 с.
16. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. П.И. Пидкасистого. – М.: Пед. общество России, 2005. – 345 с.
- Петухов М.А. Научные основы профессионально-технологической системы обучения специальным предметам / Петухов М.А. – М.: Вузовский учебник, 2009. – 313 с.
17. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в образовании: учеб. пособие для системы повышения квалификации педагогических кадров. – М.: Академия, 2005. – 110 с.
18. Пузанков А.Г. Автомобили: конструкция, теория, расчет. – М.: ОИЦ «Академия» 2009. – 415 с.
19. Слостенин В.А. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов. – М.: Академия, 2005. – 415
20. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности / С.Д. Смирнов – М., 2009. – 314 с.
21. Стуканов В.А., Леонтьев К.Н. Устройство автомобиля: учеб. пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2011. – 496 с.
22. Стуканов В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля. Учебное пособие. Изд-во: «ФОРУМ», 2005. - 370с.
23. Шахмаев Н.М. Технические средства дистанционного обучения / Н.М. Шахмаев – М.: Знание, 2010. – 234 с.
24. Шлыкова О. Н. Культура мультимедиа / О.Н. Шлыкова: учеб. пособие для студентов. – М., 2004. – 78 с.
25. Яковлева Н.О. Проектирование как педагогический феномен // Педагогика. -

2002. – № 6.

26. <http://www.kp.ru/daily/24053/105088>

27. [http:// www.lib.aldebaran.ru](http://www.lib.aldebaran.ru)

28. [http:// www.studfiles.ru](http://www.studfiles.ru)

					<i>АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>69</i>

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

1. Область применения

Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ по специальности 190631 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта всеми образовательными учреждениями профессионального образования на территории Российской Федерации, имеющими право на реализацию основной профессиональной образовательной программы по данной специальности, имеющими государственную аккредитацию.

Право на реализацию основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования имеют образовательные учреждения среднего профессионального и высшего профессионального образования при наличии соответственной лицензии.

2. Используемые сокращения

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

СПО- среднее профессиональное образование.

ФГОС СПО – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования.

ОУ – образовательное учреждение.

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа по специальности.

ОК – общая компетенция.

ПК – профессиональная компетенция.

ПМ – профессиональный модуль.

					АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

МДК – междисциплинарный курс.

### 3. Характеристика подготовки по специальности

Нормативные сроки освоения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования базовой подготовки при очной форме получения образования и присваиваемая квалификация приводятся ниже.

#### Нормативные сроки освоения основной профессиональной образовательной программы

Образовательная база приёма	Квалификация базовой подготовки	Нормативный срок освоения ОПОП СПО базовой подготовки при очной форме получения образования
На базе среднего (полного) общего образования	Техник	2 года 10 месяцев
На базе основного общего образования		3 года 10 месяцев

Нормативный срок освоения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования углубленной подготовки превышает на один год срок освоения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования базовой подготовки

Срок освоения ОПОП СПО базовой подготовки по очно-заочной (вечерней) и заочной формам получения образования увеличивается:

- на базе среднего (полного) общего образования – не более чем на 1 год;
- на базе основного общего образования – не более чем на 1.5 года.

Срок освоения ОПОП СПО углубленной подготовки по очно-заочной (

вечерней) и заочной формам получения образования увеличивается:

- на базе среднего ( полного) общего образования – не более чем на 1 год
- на базе основного общего образования – не более чем на 1.5 года.

#### 4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников: организация и проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобильного транспорта, организация деятельности первичных трудовых коллективов.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- автотранспортные средства
- техническая документация
- технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств
- первичные трудовые коллективы

Техник готовится к следующим видам деятельности:

- 1). Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта.
- 2). Организация деятельности коллектива исполнителей.
- 3). Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (приложение к ФГОС).

Старший техник готовится к следующим видам деятельности:

- 1). Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта.
- 2). Организация деятельности коллектива исполнителей.
- 3). Разработка технологической документации для технического обслуживания, ремонта и модернизации модификаций автотранспортных средств.
- 4). Подбор технологического оборудования для производственных целей.
- 5). Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (приложение к ФГОС).



Выпускник ЮУРГТК должен обладать следующими компетенциями:

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результат выполнения заданий.

ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

Возможные неисправности АКПП у автомобилей с передним приводом

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ устранения
Нет движения вперед, машина буксует на месте. Движение задним ходом в норме.	1. Износ фрикционных дисков муфты прямого хода С1.	1. Заменить фрикционные диски на новые.
	2. Износ или обрыв манжет поршня этой муфты.	2. Заменить манжет.
	3. Износ или поломка масляных уплотнительных колец этой муфты.	3. Заменить масляные уплотнительные кольца на новые.
	4. Заело клапан переключения с 1-ой на 2-ую скорость.	4. Разобрать клапанной механизм и очистить клапан.
Нет движения назад. Вперед есть 1-я и 2-я скорость, 3-й скорости нет.	1. Износ фрикционных дисков муфты переднего хода С2.	1. Заменить фрикционные диски на новые.
	2. Износ или обрыв манжет поршня этой муфты.	2. Заменить манжеты.
	3. Износ или поломка масляных уплотнительных колец данной муфты.	3. Заменить масляные уплотнительные кольца на новые.
	4. Срезано шлицевое соединение в корпусе барабана солнечной шестерни.	4. Заменить неисправную деталь на новую.
Нет движения назад, вперед есть все переключения.	1. Износ фрикционного слоя на тормозной ленте.	1. Заменить тормозную ленту.
	2. Износ или обрыв манжет поршня тормозной ленты.	2. Заменить манжеты на поршне.
	3. Сломался шток поршня тормозной ленты.	3. Заменить деталь на новую.
Нет движения ни назад, ни вперед. При переключении с "Р" или "N" на любую скорость нет ощутимого толчка включения	1. Неисправен гидротрансформатор.	1. Заменить гидротрансформатор.

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

какой-либо передачи.		
	2. Не работает ведущая шестерня масляного насоса, отошла и нет сцепления её с гидротрансформатором.	2. Убедившись в правильности диагноза, открутите болты, скрепляющие гидротрансформатор с маховиком и подложите 2-х мм шайбы между гидротрансформатором и маховиком. Закрутите болты.
	3. Недостаточное количество масла в АКПП.	3. Долейте масло до верхнего уровня на заведенной машине.
	4. Очень сильно загрязнена сетка фильтра.	4. Развальцевать фильтр, промыть и продуть сетку или заменить на новый фильтр.
	5. Сильный износ фрикционных дисков муфт и тормозной ленты.	5. Заменить тормозную ленту и диски этих муфт.
	6. Износ или обрыв манжет поршней этих муфт.	6. Заменить манжеты этих муфт.
	7. Износ или поломка масляных уплотнительных колец этих муфт.	7. Заменить масляные уплотнительные кольца.
	8. Заело клапан включения 1-ой скорости.	8. Разобрать клапанный механизм и очистить клапан.
Нет движения ни назад, ни вперед. При переключении из позиции "P" или "N" на любую скорость есть ощутимый толчок включения передачи, но машина буксует и не движется.	1. Неисправен гидротрансформатор.	1. Заменить гидротрансформатор.
	2. Малое количество масла в АКПП.	2. Долить недостающее масло.
	3. Загрязнена сетка масляного фильтра.	3. Развальцевать фильтр, промыть и продуть.
Есть движение назад. Вперед включается толь-	1. Заело регулирующий клапан в центробежном	1. Разобрать, промыть, очистить клапан.

ко 1-ая передача.	переключателе скоростей.	
	2. Сломалась косозубая шестерня на валу переключателя скоростей.	2. Заменить шестерню или переключатель скоростей.
	3. Срезало шплинт крепления косозубой шестерни на валу переключателя.	3. Установить новый шплинт.
	4. Заело клапан переключения с 1-ой на 2-ю передачу.	4. Разобрать клапанный механизм и очистить клапан.
Есть движение назад, а вперед включаются только 1-я и 2-я передачи, 3-й передачи нет.	1. Заело клапан включения 3-й скорости в клапанном механизме.	1. Разобрать клапанный механизм и очистить клапан.
Автомобиль едет нормально, но на длительном подъеме на последней скорости начинается пробуксовка и переключение на пониженную скорость происходит преждевременно.	1. Мал уровень масла в АКПП.	1. Долить масло до верхнего уровня.
	2. Общий износ манжет, уплотнительных колец и дисков этой муфты.	2. Заменить диски, манжеты, уплотнительные кольца данной муфты.
При трогании с места автомобиль немного пробуксовывает, но набрав потом небольшую скорость едет нормально, переключаясь на остальные скорости.	1. В гидротрансформаторе большой износ шлицов ступицы турбинного колеса, из-за чего происходит проскальзывание вала коробки передач при больших оборотах двигателя.	1. Заменить гидротрансформатор.
	2. Износ фрикционных дисков муфты переднего хода.	2. Заменить фрикционные диски этой муфты.
	3. Износились или порваны манжеты поршня этой муфты.	3. Заменить манжеты на поршне.
Автомобиль двигается при установке рычага переключения передач в положение "N".	1. Нарушена регулировка троса или рычага привода управления коробкой передач.	1. Отрегулировать трос привода.

	2. Заедание поршня муфты С1.	2. Разобрать блок муфт и устранить неисправность.
	3. Приварились из-за длительной буксовки диски к пластинам в муфте С1.	3. Разобрать муфту, заменить на поршне манжеты, фрикционные диски и пластины.
Переключение передач происходит при скоростях выше нормальных значений.	1. Нарушена регулировка тросика управления дроссельным клапаном.	1. Отрегулировать тросик.
	2. Заедание клапана центробежного регулятора.	2. Снять, помыть и прочистить клапан.
	3. Частичное засорение сетки фильтра.	3. Развальцевать, промыть и продуть, или заменить на новый фильтр.
	4. Заело дроссельный клапан в клапанном механизме.	4. Разобрать клапанный механизм и очистить клапан.
При резком нажатии на педаль газа нет переключения на низшую передачу (эффект "кик-даун").	1. Неисправен датчик давления или ножной включатель "кик-даун".	1. Заменить датчик давления или включателя "кик-даун".
	2. Заедание клапана управления переключением с 3-й передачи на 2-ю.	2. Разобрать клапанный механизм и прочистить клапан переключения.
	3. Обрыв электрической цепи датчика или ножного включателя.	3. Найти неисправность в цепи и устранить ее.
	4. Неправильно отрегулирован трос управления дроссельными заслонками.	4. Отрегулировать трос управления дроссельными заслонками.
Не происходит торможение двигателем на 1-ой и 2-ой передачах.	1. Вышла из строя тормозная лента тормоза 2-й передачи при торможении двигателем.	1. Заменить тормозную ленту.
	2. Износ или разрыв уплотнительных манжет поршня ленты.	2. Заменить уплотнительные манжеты на поршне.
	3. Заело модулирующий клапан при торможении двигателем.	3. Разобрать клапанный механизм и очистить клапан.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ

Лист

77

Пробуксовка муфт при переключении передач.	1. Средняя засоренность сетки фильтра.	1. Разобрать, промыть и продуть сетку фильтра или заменить фильтр.
	2. Малый уровень масла.	2. Долить масло.
	3. Неисправна муфта С1.	3. Заменить или устранить неисправность муфты.
Нет движения на «D». Есть только 1,2 и задняя скорости.	1. Износ фрикционных дисков муфты переднего хода С1.	1. Заменить диски на новые. Также заменить изношенные манжеты на поршне.
Нет переключения на 3-ю передачу. Назад едет нормально.	1. Сносились уплотнительные масляные кольца в центробежном регуляторе.	1. Заменить кольца на новые.
	2. Заедание клапана в центробежном регуляторе.	2. Разобрать центробежный регулятор и очистить клапан.
Нет переключения на 3-ю передачу. При большом разгоне передача иногда включается.	1. Большой износ масляных уплотнительных колец муфты 3-й передачи.	1. Заменить масляные уплотнительные кольца на новые.
Автомобиль при езде дергается, буксует.	1. Вышла из строя муфта свободного хода Ф1.	1. Замените неисправную муфту на новую.
Переключение передач в АКПП происходит с ощутимыми ударами, а не толчками как ранее.	1. Общий износ фрикционных дисков всех муфт и тормозов. В связи с этим образовались большие зазоры в наборах дисков и пластин.	1. Капитальный ремонт с заменой всех дисков муфт и тормозов.
Нет движения ни назад, ни вперед. Магистральное давление в автомате есть.	1. Срезало шлицы в ступице турбинного колеса.	1. Заменить гидротрансформатор.
Нет движения ни назад, ни вперед. Магистральное давление нет.	1. Срезало шлицы вала масляного насоса в корпусе передней крышки гидротрансформатора.	1. Заменить гидротрансформатор.
	2. Срезало шлицы на валу реактора масляного насоса.	2. Заменить вал реактора

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АТ, ИТ и МОТД.44.03.04.2017. ПЗ

Лист

78