



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА Автомобильного транспорта, Информационных технологий и методики  
обучения техническим дисциплинам (АТ, ИТиМОТД)**

**Разработка учебно-методического комплекса по междисциплинарному  
курсу «Устройство автомобилей» как средства формирования  
профессиональных компетенций студентов в организациях среднего  
профессионального образования**

Выпускная квалификационная работа  
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение  
Направленность программы бакалавриата  
«Транспорт»

Проверка на объем заимствований:  
77,53 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
рекомендована/не рекомендована

«28» 03 2023 г.  
зав. кафедрой АТИДиМОТД

Руднев В.В.

Выполнил:

Студент группы ЗФ-309-082-3-1 В  
Дударев Илья Владимирович

Научный руководитель:

Белевитин Владимир Анатольевич  
д.т.н., профессор кафедры АТ, ИТиМОТД

**Челябинск**

**2023**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДХОДА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГ- РАЦИИ УЧЕБНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН .....	7
1.1. Учебно-методический комплекс – сочетание нормативной и учебно- методической документации, средств контроля и обучения .....	7
1.2. Особенности формирования профессиональных компетенций студентов как инструмента обеспечения высокого уровня подготовки специалистов в образовательных организациях СПО .....	19
Выводы по главе 1.....	24
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ 01.01. «УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ» КАК СРЕДСТВО ФОРМИ- РОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....	26
2.1. Разработка учебно-методического комплекса по междисциплинарному курсу 01.01 «Устройство автомобилей» .....	26
2.2. Трансформация содержания учебно-методического комплекса по междисциплинарному курсу в части раздела «Двигатель» МДК 01.01 «Устройство автомобилей» .....	31
Выводы по главе 2.....	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	60

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время практически во всех странах мира осознают актуальность и насущную необходимость реформирования системы образования, а в ряде стран действуют национальные программы по модернизации образования на различных уровнях. Усиление реформирования систем образования во многом обусловлено наличием объективных процессов, таких, как стремительная интеграция и глобализация экономики, развитие информационных технологий, повышение роли и значения актуальных знаний со стороны бизнеса и т.д. Постиндустриальная стадия развития цивилизации вызывает необходимость не просто повышения уровня образования, но формирования иного типа интеллекта, мышления, отношения к быстроизменяющимся производственно-техническим, социальным, информационным реалиям.

Современный рынок труда предъявляет сегодня повышенные требования к качеству образования, компетентности и профессиональной готовности будущих специалистов, что в свою очередь приводит к усилению конкуренции между выпускниками образовательных учебных заведений. Одним из методологических оснований трансформации современного образовательного процесса является междисциплинарная интеграция, которая по мнению Е.Б. Шоштаевой, представляет собой процесс содружества учебных предметов, отражающих единые, непрерывные и целостные явления профессиональной деятельности. С позиции формирования компетенций междисциплинарная интеграция становится логическим основанием саморазвития будущего специалиста. Е.В. Перехожева определила междисциплинарную интеграцию как процесс объединения учебных дисциплин в свете познавательных и технологических проблем.

Анализ имеющихся результатов научных исследований показывает, что несмотря на значительное продвижение, наметившееся в последнее время в исследованиях по интеграционным процессам в образовании, еще не

нашла должной оценки со стороны науки значимость межпредметной интеграции в деле повышения качества подготовки выпускников в современной социально – педагогической ситуации. Недостаточно проработана сущностная характеристика данной категории, форм и методов ее в повседневной педагогической политике учебного заведения, хотя потребность в этом становится все более очевидной в теории и на практике.

Национальная доктрина образования Российской Федерации в полной мере отражает потребность рынка труда, что образовательные организации должны способствовать подготовке компетентных специалистов, способных к профессиональной адаптации в мобильных условиях информатизации общества и развития наукоемких технологий.

Теоретическая и практическая значимость, недостаточная разработанность проблемы междисциплинарной интеграции учебных образовательных дисциплин, явились причиной выбора проблемы исследования: каковы научно-педагогические пути реализации интегральной техно-логии обучения как основы повышения качества образовательного процесса в образовательных организациях среднего профессионального образования (СПО).

**Цель исследования** – выявление условий эффективности формирования и использования подхода междисциплинарной интеграции учебных образовательных дисциплин в образовании, его форм и методов развития и разработки учебно-методического комплекса по междисциплинарному курсу как средства формирования профессиональных компетенций студентов в образовательных организациях СПО.

В связи с тем, что особую актуальность сегодня приобретают педагогические подходы и технологии, ориентированные не столько на освоение обучающимися знаний, умений и навыков, сколько формирование профессиональных компетенций у студентов в образовательных организациях СПО, такая цель исследования в полной мере отвечает современным требованиям развитие у студентов творческих способностей, самостоятельности, стремления к самореализации и самоопределению.

**Объект исследования** – образовательный процесс в образовательных организациях СПО.

**Предмет исследования** – разработка и реализация учебно-методического комплекса по междисциплинарному курсу МДК 01.01. «Устройство автомобиля» как средства формирования профессиональных компетенций.

**Гипотеза исследования** – подход междисциплинарной интеграции учебных образовательных дисциплин в образовании, его форм и методов развития и разработки учебно-методического комплекса по междисциплинарному курсу как основа формирования профессиональных компетенций студентов в образовательных организациях СПО может быть максимально эффективной при выполнении следующих условий:

- организации в системе СПО педагогического процесса, основанного на принципах интегральной технологии;
- трансформации модели учебно-методического комплекса, способствующего повышению качества формирования профессиональных компетенций студентов в образовательных организациях СПО;
- учета особенностей образовательного процесса в образовательных организациях СПО.

**Задачи исследования:**

1. Раскрыть теоретические основы проблемы повышения качества образовательного процесса в образовательных организациях с учетом использования подхода междисциплинарной интеграции учебных образовательных дисциплин с конечной целью образовательной подготовки – формирования профессиональных компетенций у студентов в образовательных организациях СПО.

2. Разработать и оформить посредством трансформации фрагмент учебно-методического комплекса, по междисциплинарному курсу МДК 01.01. «Устройство автомобиля».

3. Проанализировать результаты внедрения учебно-методического комплекса по междисциплинарному курсу МДК 01.01. «Устройство автомобиля».

**Теоретико-методологическая основа исследования:** основные положения теории содержания профессионального образования (Маркова С. М.), компетентностного подхода к отбору содержания профессионального образования и обучения (Рекунов С. Г.); основные идеи работ авторов в области организации аудиторной работы студентов в условиях профессионального образования (Харламенко И.В.), проектирования педагогических программных средств (Беляева Е. В.), в области разработки электронного учебно-методического обеспечения (Абрамова Н.С); средств формирования и реализации межпредметной интеграции в образовательных организациях (Н.Н. Бахарев, А.Ф. Гордеев, В.М. Каган, П.Г. Кулагин, К.А. Славская, В.Н. Федорова, Н.Н. Чебышев).

**Методы исследования:** анализ нормативно-рекомендательной базы преподавания раздела «Двигатель» междисциплинарного курса МДК 01.01. «Устройство автомобиля», изучение теоретико-методической литературы в области проектирования учебно-методических комплексов, изучение специальной литературы по применению средств разработки учебно-методического обеспечения, методы педагогического проектирования и конструирования, анализ и обоснование выбора среды для разработки учебно- методического комплекса, методы предъявления обучающимся учебной информации, метод экспертной оценки учебного пособия, методы исследования мотивации учения, анализ результатов исследования.

**База исследования:** ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж», г. Челябинск.

**Структура работы:** введение, основную часть (две главы), список использованной литературы, приложение.

# **ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОДХОДА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ УЧЕБНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН**

## **1.1 Учебно-методический комплекс – сочетание нормативной и учебно-методической документации, средств контроля и обучения**

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) дает такое определение. «Учебно-методический комплекс (УМК) – это комплект нормативной и учебно-методической документации, дидактических средств обучения и средств контроля, необходимых и достаточных для проектирования и качественной реализации образовательного процесса в соответствии с требованиями ФГОС».

Задачами УМК является обеспечение качественного учебно-методического оснащения учебно-образовательного процесса с гарантированным предоставлением обучающихся учебно-методических материалов для изучения дисциплины (модуля).

УМК является одним из ключевых элементов организации образовательной деятельности, должен разрабатываться по всем учебным дисциплинам (модулям) для наиболее полной реализации образовательных и воспитательных задач.

Основой УМК выступает учебный модуль (УМ), включающий необходимую и достаточную информацию для управления учебной деятельностью обучающегося.

Эффективность управления учебной деятельностью обучающегося, педагогического процесса находится в прямой зависимости от той педагогической технологии, которая проектируется для реализации поставленной образовательной задачи. Проектирование технологии обучения предполагает

постановку дидактической задачи и комплексную разработку системного дидактического процесса.

Классификация УМК (по характеру структуры формируемой профессиональной деятельности):

- формирующие практическую структуру профессиональной деятельности (тренажёры, стенды, макеты, полигоны и т.п.);
- формирующие образные компоненты деятельности (видеофильмы, диапозитивы, кодограммы, слайды и т.п.);
- формирующие понятийно-логические компоненты структуры деятельности (учебно-технологические и инструкционные карты, учебники, справочники, программированные материалы).

Эффективность использования УМК заключается в следующем:

- даются указания, организующие действия студентов;
- процесс познания основан на системе последовательно чередующихся, целенаправленных умственных и материальных действий;
- знания не передаются в готовом виде, организуется активная мыслительная деятельность, развивается творческая активность и самостоятельность студентов;
- повышается доступность обучения;
- повышается темп изложения программного материала;
- утомляемость студентов снижается, наблюдается повышенный интерес к занятию;
- сэкономленное время используется для творческой деятельности, увеличивается доля времени на самостоятельную работу;
- возникают предпосылки создания (на начальном этапе работы преподавателя) и дальнейшего совершенствования учебно-материальной базы кабинета;
- обеспечивается возможность целенаправленного педагогического воздействия на характер формируемых знаний, умений и навыков, их ускоренное формирование, выполнение разнохарактерных заданий, освоение

рациональных форм организации учебного труда. Труд студентов становится более качественным и производительным, резко сокращаются сроки профессиональной адаптации выпускников в новых условиях самостоятельной трудовой жизни;

- теория приближается к практике;
- изменяется структура учебного занятия, соотношение между рассказом, беседой, объяснением и демонстрацией пособий преподавателем;
- изменяется характер деятельности студента на всем протяжении занятия.

Происходит постоянный переход от словесного и текстового объяснения материала к модели, динамическому плакату, электрифицированному стенду, учебному кино- или видеофильму, действующему приспособлению, инструменту, станку, к проверке знаний студентов, с применением простых контролирующих устройств, ЭВМ или компьютерной техники [10].

Вышеизложенное выражает сущность развивающего обучения:

- студент из объекта педагогического воздействия превращается в субъект активной познавательной деятельности;
- обучение основано на формировании механизма технологического мышления, а не на эксплуатации памяти;
- процесс обучения строится на приоритете дедуктивного способа познания, движении мысли от общего к частному, обобщениях [11, с.28].

Подготовка УМК осуществляется преподавателем (коллективом преподавателей), обеспечивающей преподавание дисциплины (модуля), согласно перспективно-тематического плана в строгом соответствии с рабочим учебным планом и образовательной программой. УМК может быть частично составлен из материалов других авторов со ссылкой на данные работы. Работы, использованные при составлении УМК, должны быть доступны обучающимся. Учебно-методические материалы, включаемые в УМК, должны отражать современный уровень развития науки, предусматривать логически последовательное изложение учебного материала, использо-

вание современных методов и технических средств интенсификации учебного процесса, позволяющих обучающимся глубоко осваивать учебный материал и формировать профессионально значимые компетенции.

Основными элементами УМК являются: учебно-методический блок, диагностико-контролирующий блок и блок наглядно-дидактического материала (рис. 1.1). Каждый блок имеет свои особенности и структуру, отражающие компоненты учебной дисциплины (модуля).

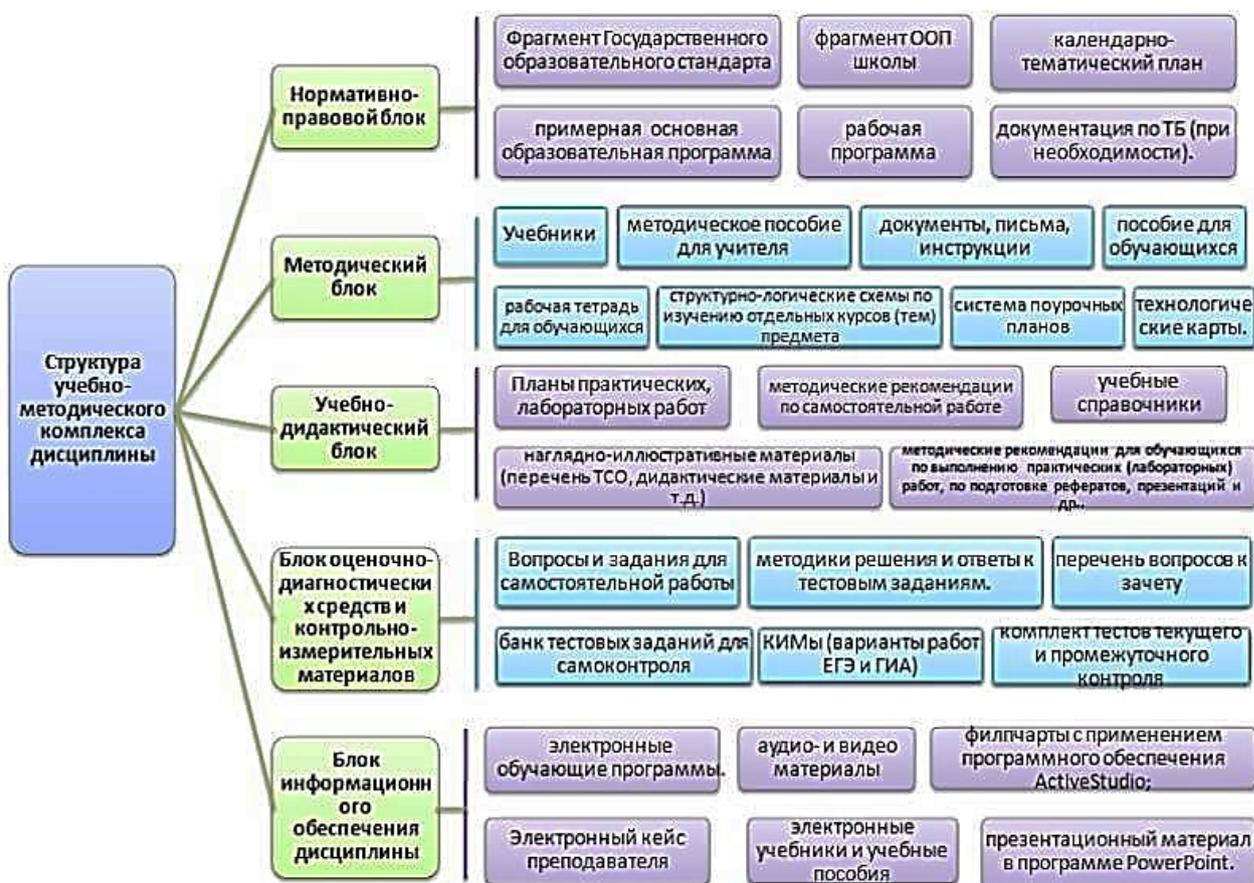


Рис. 1.1 – Структура учебно-методического комплекса

Учебно-методический блок УМК включает: теоретическую часть, практикум, методические рекомендации по изучению дисциплины (модуля), глоссарий.

Теоретическая часть представляет собой системное изложение материала по дисциплине (модулю)/конспекты лекций/, структурированное в соответствии с перспективно-тематическим планом и рабочим учебным планом и образовательной программой.

Наиболее приемлемыми представляются следующие варианты составления теоретической части УМК:

1 вариант – компиляция содержания базовых учебников, переработанная с возможными дополнениями на усмотрение преподавателя;

2 вариант – в случае отсутствия базового учебника, теоретическая часть формируется на основе сжатого авторского лекционного материала содержания курса.

Структура теоретической части:

- наименование темы, план;
- учебная информация по теме;
- вопросы для самоконтроля.

Практикум – система учебных материалов, обеспечивающих проведение практических занятий (лабораторных работ, производственного обучения и др.) в соответствии с перспективно-тематическим планом.

Структура практикума:

- наименование темы, план;
- задания и вопросы;
- указания к выполнению работ.

Методические рекомендации по преподаванию и изучению дисциплины.

Методические рекомендации по преподаванию (преподавателям) содержат следующие компоненты:

- рекомендации по изучению дисциплины (модуля);
- наиболее эффективные технологии обучения и формы организации работы с обучающимися, учитывающие специфику курса.

Методические рекомендации по изучению (обучающимся) включают:

- поэтапные действия обучающихся в процессе работы над темами в ходе индивидуального изучения дисциплины (модуля);

- рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала и выполнения практических работ;
- указания по оформлению практических и лабораторных работ (в случае необходимости);
- рекомендации по подготовке курсовых работ, рефератов и контрольных работ.

Глоссарий – перечень основных определений, терминов и понятий, отражающий основное содержание курса и помогающий более быстро ориентироваться в учебном материале. Глоссарий должен быть составлен в алфавитном порядке.

Диагностико-контролирующий блок – сборник материалов, позволяющих повышать уровень изучения дисциплины (модуля) и контролировать степень усвоения обучающимися учебного материала.

Структура диагностико-контролирующего блока следующая:

- оценочный лист – представляет собой матрицу доказательств достижения всех результатов обучения в разрезе критерий оценки, определенных в рабочем учебном плане и образовательной программе. Оценочный лист оформляется в табличной форме, при заполнении могут быть использованы следующие типы проверочного испытания: тест, практическое задание, лабораторная работа, курсовой проект и др.
- методика оценивания обучающихся, включает в себя развернутое описание выведения итоговой оценки по дисциплине (модулю);
- сборник тестов, заданий, задач, упражнений и др.

Блок наглядно-дидактического материала, в который включены:

- демонстрационные материалы (структурно-логические схемы, опорные плакаты, таблицы, макеты);
- презентации, слайды;
- список обучающих фильмов;
- список обучающих программ (CD-источники).

Фонд оценочных средств (ФОС) УМК – это фонд (комплект) контрольных заданий, а также описаний форм и процедур, предназначенных для определения качества освоения студентом учебного материала и образовательной программы подготовки по профессии или специальности в целом. При помощи фонда оценочных средств осуществляется контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных ФГОС СПО по соответствующему направлению подготовки в качестве результатов освоения профессиональных модулей, либо отдельных учебных дисциплин.

Фонд оценочных средств состоит из трех частей: средства для текущей аттестации студентов, средства для промежуточной аттестации студентов, средства для итоговой аттестации выпускников.

Оценка качества подготовки студентов осуществляется в двух направлениях: оценка уровня освоения дисциплин и оценка компетенций обучающихся. Исходя из этого, ФОС делится на контрольно-измерительные материалы (КИМ) для оценивания знаний, умений и контрольно-оценочные средства (КОС) для оценивания степени сформированности компетенций.

Структура ФОС по специальности состоит из программы государственной (итоговой) аттестации и ФОС по всем учебным дисциплинам и профессиональным модулям обязательной и вариативной частей основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) в соответствии с учебным планом образовательной организации СПО (рис. 1.2).

КИМ – контрольно-измерительные материалы, которые применяются в дисциплинах и на междисциплинарных курсах (МДК). КИМ по учебной дисциплине, МДК является неотъемлемой частью фонда оценочных средств, относится к нормативно-методическому обеспечению системы оценки качества освоения студентами образовательной программы среднего профессионального образования и обеспечивает повышение качества образовательного процесса образовательной организации.

КИМ по учебной дисциплине, МДК представляет собой совокупность контролирующих материалов, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения. Используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

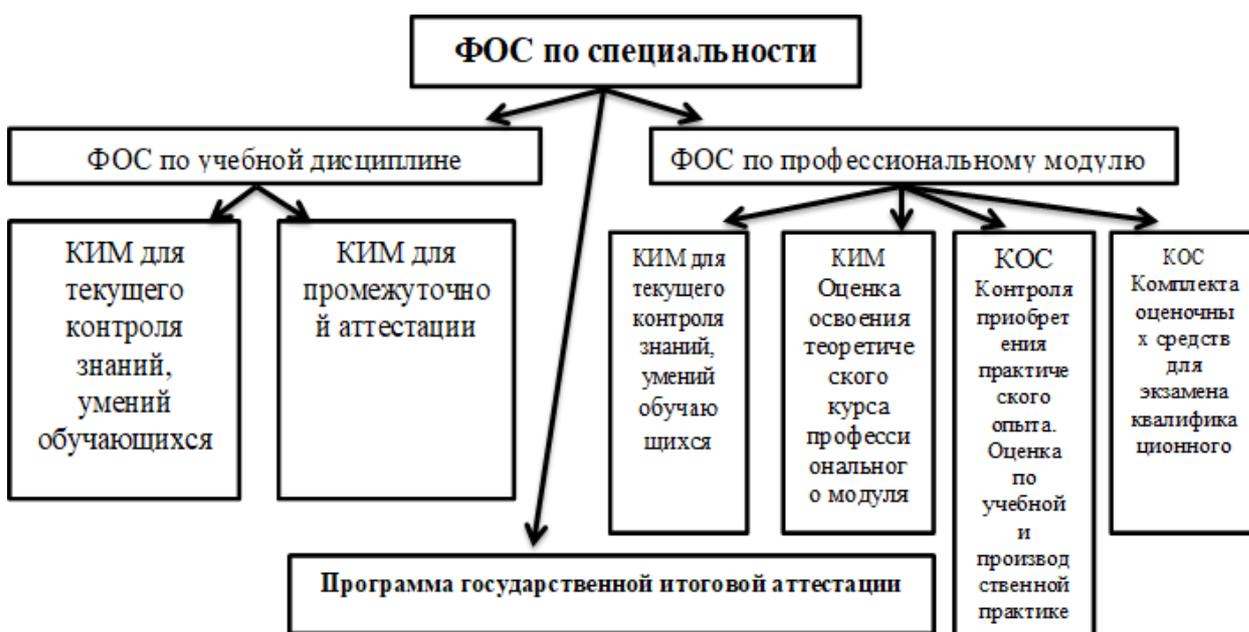


Рис. 1.2 – ФГОС по специальности учебно-методического комплекса

Цель и задачи создания КИМ по учебной дисциплине, МДК.

Целью создания является установление соответствия уровня подготовки студента на данном этапе обучения требованиям рабочей программы учебной дисциплины.

Задачи КИМ по учебной дисциплине, МДК:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС СПО по соответствующему направлению подготовки (профессии и специальности);
- контроль и управление достижением целей реализации ОПОП СПО, определенных в виде набора общекультурных и профессиональных компетенций выпускников;

- оценка достижений студентов в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс образовательной организации СПО.

Формирование и утверждение КИМ по учебной дисциплине, МДК.

КИМ по учебной дисциплине, МДК должен формироваться на ключевых принципах оценивания:

- валидности (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения);
- надежности (использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений);
- справедливости (студенты разного уровня подготовленности должны иметь равные возможности добиться успеха);
- своевременности (поддержание развивающей обратной связи);
- эффективности (соответствие результатов деятельности поставленным задачам).

При формировании КИМ по дисциплине должно быть обеспечено его соответствие:

- ФГОС СПО по соответствующему направлению подготовки (специальности/профессии);
- ОПОП СПО и учебному плану направления подготовки (профессии и специальности);
- рабочей программе дисциплины, МДК;
- образовательным технологиям, используемым в преподавании данной дисциплины.

Назначение оценочного средства определяет его использование для измерения уровня достижения студентом установленных результатов

обучения по одной теме (разделу) и/или совокупности тем (разделов), дисциплине в целом (модулю).

Средства обучения применяются для освоения предмета учащимися и выбираются в зависимости от дисциплины и задач. Между собой они различаются назначением и функциональными возможностями. Наглядно вариации учебно-методической литературы представлены на рис.1.3, а классификация учебно-наглядных пособий представлена на рис. 1.4.

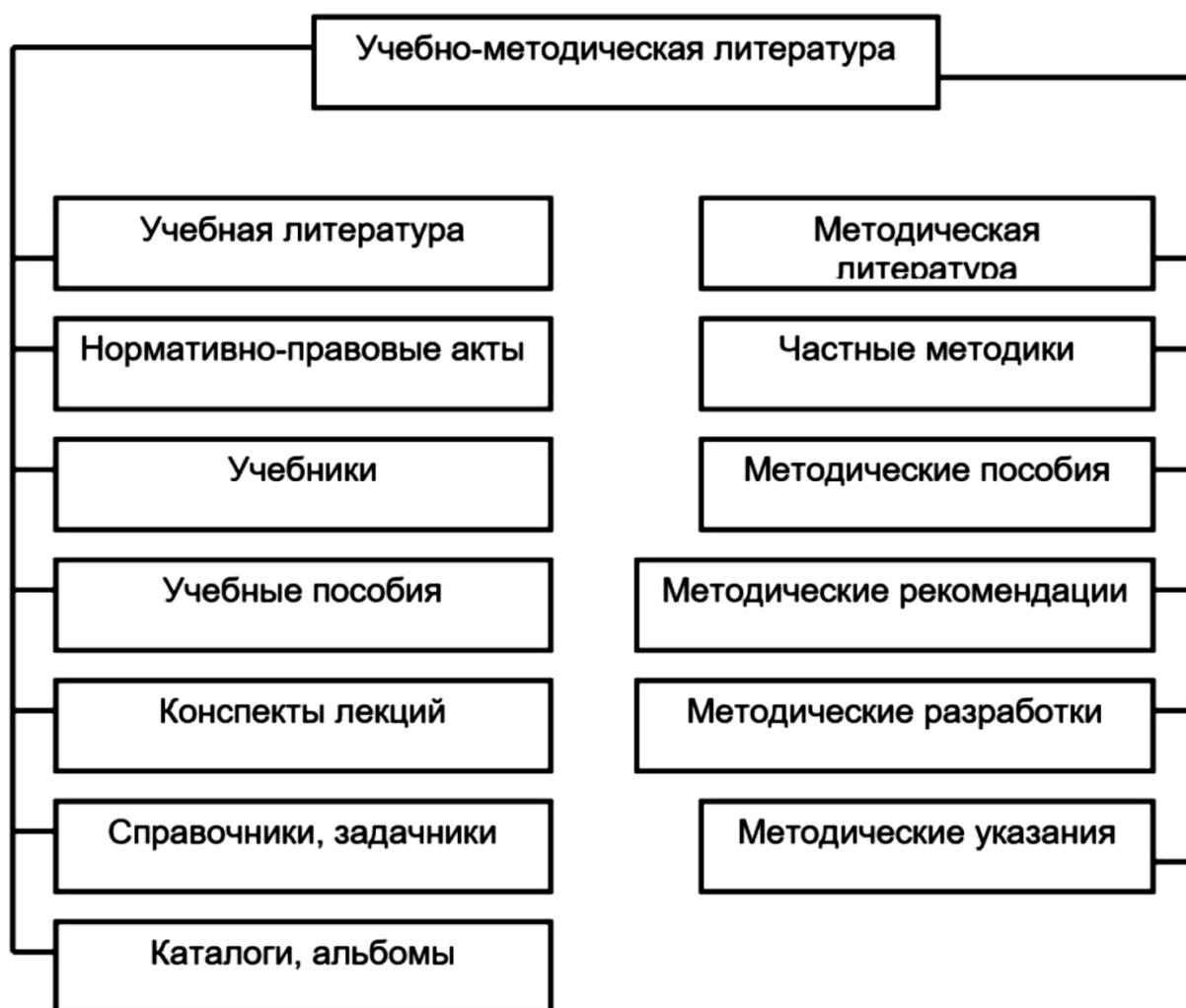


Рис. 1.3 – Вариации учебно-методической литературы

В значительной степени содержание учебно-методического комплекса зависит от учебного модуля (УМ), представляющего собой совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к

установленным целям и результатам воспитания, обучения. В структуру УМ входят элементы, необходимые и достаточные для организации и осуществления учебного процесса, и дополнительные элементы, как правило, используемые для подачи той информации, которую трудно или невозможно предъявлять в текстовой форме.

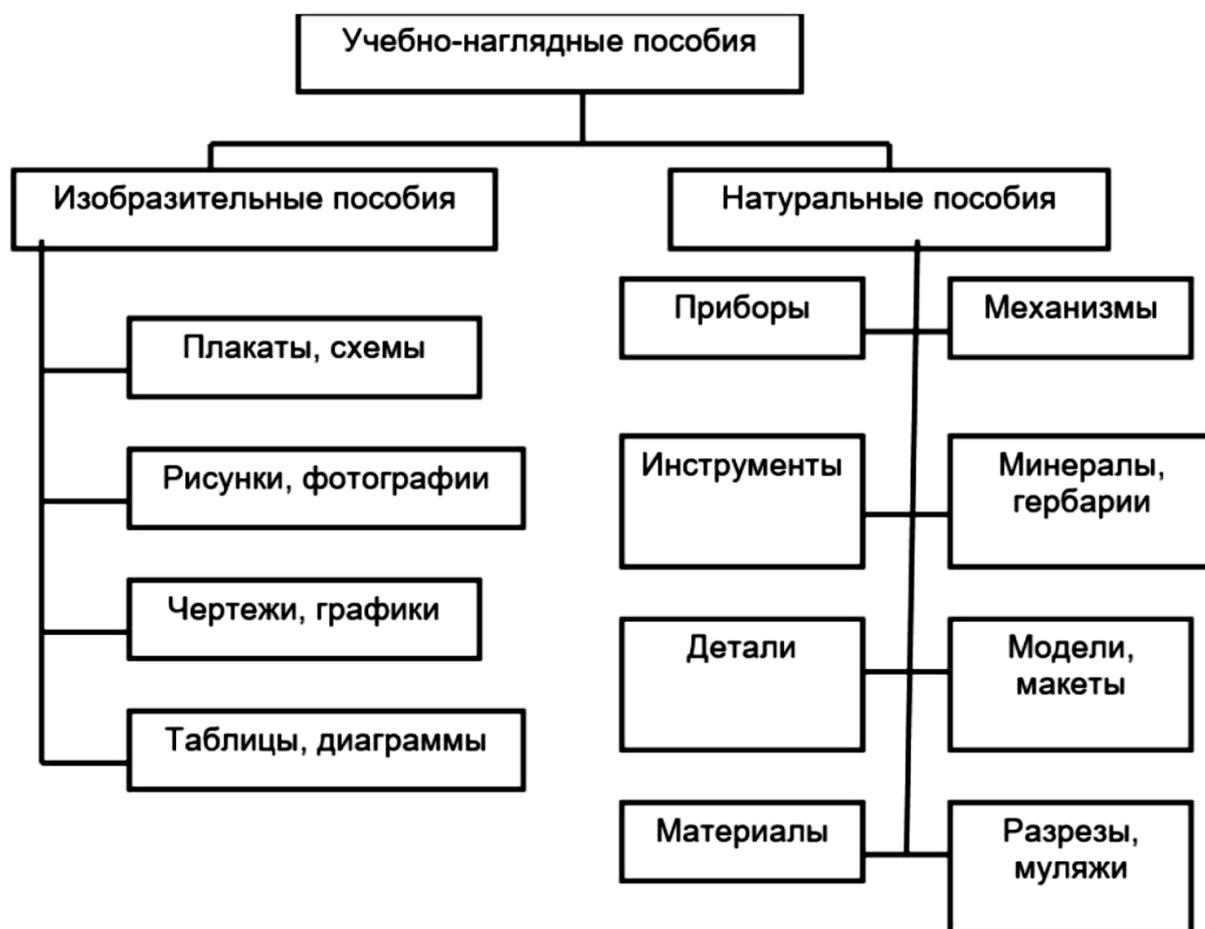


Рис. 1.4 – Классификация учебно-наглядных пособий

Важная составляющая УМ – теоретический материал, по содержанию соответствующий части (разделу и т.п.) предметного курса и содержащий необходимую информацию, которой должны овладеть обучающиеся.

Зачастую объем информации в УМ бывает меньше объема, предлагаемого обучающимся, т.к. он представляется в строго структурированном и обобщенном виде, но без ущерба для содержания. При этом информация снабжена особыми дидактическими элементами, например: указаниями на последовательность материала, советами по технологии ДО, различными

заданиями и тестами. Введение в модуль содержит сведения, призванные оптимизировать деятельность обучающихся при работе с учебной информацией.

Содержание учебных курсов (модулей) в идеале должны «предвидеть» возможные трудности, разрешить или не допускать их возникновение. Введение УМ может содержать:

- однозначные, краткие и доступные пониманию обучающихся формулировки учебных целей модуля, которые позволяют сделать явным ожидаемый результат образовательной деятельности;
- тематику его отдельных технологических этапов с рекомендуемыми затратами времени на их освоение;
- соглашения о символах, «расшифровку» аббревиатур;
- графическое представление (блок-схема, таблица и т.п.) содержания модуля, отражающее «архитектуру» строения, логические, иерархические и прочие связи его элементов;
- указания на тренировочные, контрольные и творческие задания и тесты; - календарь промежуточных и итоговых этапов работы, тестов, др. форм контроля;
- информацию о дополнительных учебных материалах (справочники, словари и т.п., а также аудио-, видео-, электронные и другие обучающие средства); - список терминов; - аннотированный список литературы;
- оглавление, которое четко и однозначно отражает содержание всего УМ;
- сведения об авторах учебного модуля (УМ).

Программа модуля УМ непременно должен содержать текст образовательной (учебной) программы, сопровождаемой дополнительными дидактическими элементами. В качестве таких элементов могут выступать:

- алгоритм мыслительных и практических действий;
- промежуточные учебные задания для самоконтроля, в том числе и с ответами;

- содержательные элементы: ключевые слова темы, вопросы, задания, позволяющие актуализировать необходимые знания, обозначить роль нового материала в контексте уже изученного;
- тексты и другой материал, способствующий развитию интереса к получаемой теме и др. дисциплине;
- содержать элементы психолого-педагогической поддержки для обучающихся, например, указания на ожидаемые от его действия, акцентирование внимания на наличных знаниях и опыте. Промежуточные задания сопровождаются разобранными ответами или образцами ответов, что помогает обучающемуся определить, как успешно идет его обучение на том или ином этапе освоения.

## **1.2. Особенности формирования профессиональных компетенций студентов как инструмента обеспечения высокого уровня подготовки специалистов в образовательных организациях СПО**

С переходом современного общества к информационной модели развития резко возросла потребность в специалистах, способных применять современные средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в профессиональной деятельности. Это накладывает на образовательные организации СПО новые требования, связанные с необходимостью использования современных подходов и способов формирования профессиональной компетентности студентов. И в первую очередь, это более широкое и эффективное использование информационных технологий на основе использования подхода междисциплинарной интеграции учебных образовательных дисциплин в процессе их изучения на платформе компетентностного подхода [1]. При этом нужно отметить, что вопросы научно-методического обеспечения процесса информатизации в цикле профессиональной подготовки являются пока еще недостаточно разработанными. Уровень сформированности компетентности и компетенций будущих выпускников приобретает решающее значение. Отправной точкой для процесса профессио-

нального становления личности, как будущего специалиста, служат ФГОС СПО, в которых конечная цель подготовки специалиста смещается с позиции «знание» на позицию «компетентность».

ФГОС СПО определяют требования к содержанию образования по каждой специальности, условиям реализации основной профессиональной образовательной программы и к результатам ее освоения. В качестве критериев результативности подготовки специалистов определены общие и профессиональные компетенции. Несмотря на то, что задачи развития профессиональных компетенций рассмотрены ранее в работах достаточно большого количества исследователей (И.А. Зимняя, В.А. Кальней, Б.З. Мильнер и др.), можно заметить, что современное общество предъявляет к выпускникам образовательных организациях СПО все новые и новые требования.

Инновационная экономика, самым тесным образом интегрированная с технологиями обработки больших объемов информации, задает новые инновационные условия подготовки молодых специалистов – наличие необходимых знаний, умений и навыков в сфере современных ИКТ.

Многие исследователи определение компетенции наиболее полно связывают с деятельностным результатом обучения, направленным на развитие способности соединять базовые знания, умения и навыки в единое целое для достижения высокого уровня результата в зависимости от цели, контекста, ситуации, функции, имеющихся ресурсов.

И.А. Зимняя, под компетентностью выделяет интегрированную характеристику качеств личности, результат подготовки выпускника вуза для выполнения деятельности в определенных областях (компетенциях). Компетентность, как и компетенция, включает в себя когнитивный, мотивационно-ценностный и эмоционально-волевой компоненты. Компетентность выражается в готовности к осуществлению какой-либо деятельности в конкретных профессиональных ситуациях [2].

А.В. Хуторской [3] определяет компетенцию как «совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним». А.М. Ароновым [4] профессиональная компетентность определяется как «готовность специалиста включиться в определенную деятельность».

Ряд исследователей (А.А. Вербицкий, В.В. Сериков, В. Шершнева и др.) считают невозможным просто передачу компетентности обучаемому, так как компетентность не существует заранее в каком-то готовом виде. Каждый субъект обучения должен создавать ее для себя сам. Компетентность необходимо создавать как продукт индивидуального творчества и постоянного саморазвития [4].

Отличие компетентного специалиста от квалифицированного в том, что первый обладает не только знаниями, умениями, навыками определенного уровня, но и способностью и готовностью реализовать их в работе. Компетентность предполагает наличие у индивида внутренней мотивации к качественному осуществлению своей профессиональной деятельности. Компетентный специалист должен быть способен выходить за рамки предмета своей профессии, а также должен обладать творческим потенциалом для саморазвития [5–6].

Профессиональная компетентность формируется как совокупность компетенций информационного, коммуникативного, процессуального характера. Считаем, что компетентность требует обязательного наличия у индивида внутренней мотивации к качественному осуществлению своей профессиональной деятельности, а также профессиональных ценностей и отношения к своей профессии и результатам ее деятельности как к ценности. Компетентный специалист должен быть способен выходить за рамки предмета (т.е. четко прослеживается необходимость комбинирования как специальностей, так и дисциплин) своей профессии, а также должен обладать

творческим потенциалом для саморазвития, только в этом случае он может быть конкурентоспособным и востребованным на рынке труда [7–8].

Для успешного формирования профессиональных компетенций необходимо совершенствование образовательного процесса в направлении изменения содержания образования, применения активных технологий и форм обучения, активизации самостоятельной работы студентов, активному использованию современных элементов дистанционного образования в практике СПО [9]. Вместе с тем, согласно концепции информатизации СПО, стратегическая цель информатизации образования СПО состоит в формировании единой информационной среды, обеспечивающей проведение и поддержку учебной, научной, воспитательной и организационно-управленческой деятельности образовательных организаций СПО на базе современных информационных технологий, средств мультимедиа и телекоммуникации на основе использования подхода междисциплинарной интеграции учебных образовательных дисциплин в процессе их изучения на платформе компетентностного подхода.

Можно выделить следующие направления информатизации образовательного процесса в вузе:

- развитие информационной среды вуза, включая информатизацию процесса управления учебным заведением;
- применение электронных образовательных ресурсов в образовательном процессе, в ходе обучения студентов различным учебным дисциплинам и при контроле полученных знаний;
- использование информационных технологий в качестве средства, обеспечивающего научно-исследовательскую деятельность вуза.

Результаты обучения на естественнонаучных, экономических и технических специальностях напрямую связаны с наличием у студентов СПО навыков формализованного или так называемого алгоритмического мышления. Так, в образовательном стандарте СПО по специальности

«Информационные системы и технологии (по направлениям)» выделены такие профессиональные компетенции, как:

- умение применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владение системным и сравнительным анализом;
- владение исследовательскими навыками;
- способность инициировать новые идеи (обладать креативностью);
- владение междисциплинарным подходом при решении проблем;
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники и др.
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники и др.

Все это невозможно без наличия системного подхода к обработке информации, и в частности, без умения формализовывать данные. Именно алгоритмический стиль мышления характеризует способность студентов к обобщенному анализу данных и их формализации. Очевидно, что студенты с развитыми алгоритмическими способностями обладают более высоким уровнем абстрактности мышления и хорошими навыками логических умозаключений.

Таким образом, современное общество, основанное на инновациях, требует от организаций СПО подготовки компетентных специалистов, способных к общению и сотрудничеству, владеющих умением получать и технологично обрабатывать информацию, принимать решения и действовать оперативно в нестандартных ситуациях. Поэтому проблема формирования профессиональных компетенций в образовательном процессе является актуальной в условиях реформирования образования и ее решение возможно путем совершенствования образовательного процесса. Важной проблемой

современного этапа развития высшего образования является управление процессом усвоения знаний.

Образовательные организации СПО фактически занимаются проектной деятельностью (семестровый, годовой и 4/5-ти летний проекты), но в отличие от методологий проектной деятельности, быстро развивающейся и прошедшей впечатляющий путь от каскадных моделей управления проектной деятельностью до гибких методологий разработки и появления множества стандартов, утверждающих новые принципы управления, методологии обучения не меняются, по сути культивируя те же каскадные модели. Именно в направлении реинжиниринга и формировании новых форм управления в обучении, учитывающих новые возможности, требования и динамику внешнего мира, кроются могучие резервы повышения эффективности и результативности процессов усвоения знаний. Одним из таких резервов является подход междисциплинарной интеграции учебных образовательных дисциплин в процессе их изучения на платформе компетентностного подхода.

## **Выводы по главе 1.**

Учебно-методический комплекс – дидактический комплекс по учебному предмету и средства методического обеспечения как система нормативных, учебно-методических документов, средств обучения, средств контроля, необходимых и достаточных для проектирования и качественной реализации образовательного процесса в рамках времени, отведенного учебными планами и программами по предмету.

Содержание комплекса представляет собой проект, в котором зафиксирована учебно-программная документация, учебная и методическая литература, набор средств обучения, необходимых для полного и качественного изучения всех вопросов программного материала.

Основой для разработки учебно-методического комплекса являются федеральные государственные образовательные стандарты профессиональ-

ного образования, учебные программы, определяющие содержание обучения в соответствии с требованиями научно-технического прогресса к современному производству и подготовке квалифицированных специалистов.

УМК относится к классу динамических, развивающихся, организованных систем.

Одним из резервов формирования новых форм трансформации эффективности и результативности процессов усвоения знаний, управления в обучении, учитывающих новые возможности, требования и динамику внешнего мира является подход междисциплинарной интеграции учебных образовательных дисциплин в процессе их изучения на платформе компетентностного подхода.

## **ГЛАВА 2. Разработка и реализация учебно-методического комплекса по междисциплинарному курсу 01.01. «Устройство автомобилей» как средство формирования профессиональных компетенций**

### **2.1 Разработка учебно-методического комплекса по междисциплинарному курсу 01.01 «Устройство автомобилей»**

Особенности работы автослесаря и автомеханика делают обучение традиционными методами малоэффективным, так как одно лишь знание устройства автомобиля не является достаточным обоснованием для того, чтобы можно было назвать человека специалистом. Работа автослесаря и автомеханика оценивается по качеству проведения ими различных работ по ремонту автомобиля, и одной теории для этого будет мало.

Общеизвестным фактом является наличие недостатков у нынешней системы СПО, формат которой зачастую не предусматривает полноценного формирования личности каждого отдельно взятого участника этой сферы. В связи с этим теряется само образование, так как образование является ничем иным, как системой, включающей в себя и обучение, и воспитание.

Ученые, педагоги и сами студенты отмечают, что процесс обучения и его наполнения зачастую слабо пересекается с теми задачами, с которыми они сталкиваются на практике или же в условиях профессиональной деятельности. Все это сводится к двум неутешительным догмам. Выпускник, во-первых, обладает большим объемом теоретических знаний, которые остаются абсолютно не востребованы в профессиональной среде. А во-вторых, ощущает серьезную нехватку тех знаний и умений, которые ему на профессиональном поприще необходимы.

Основным этапом, формирующим из студента молодого специалиста, можно смело назвать практическую часть его обучения. Научно доказано, что люди тем лучше запоминают информацию, чем больше они вовлечены в процесс. Так, если из услышанного на лекциях человек в среднем

запоминает 20% от услышанного материала, то выполнение реальных действий и решение практических задач повышает усваивание полученной информации до 90%. К тому же на финальном этапе формирования молодого специалиста, на стажировке, потенциального работодателя куда больше волнуют практические знания выпускника. Для их определения на предприятии проводится целый комплекс мероприятий, направленный, в том числе, на адаптацию молодого специалиста на рабочем месте. Многие аспекты этой вариации подготовки еще не разработаны, поэтому далее будет предпринята попытка обобщить имеющийся теоретический и практический опыт профессионального обучения.

Современное автомобилестроение предъявляет качественно новые требования к подготавливаемым специалистам, из-за чего междисциплинарный курс МДК 01.01 «Устройство автомобилей», который является составной частью профессионального модуля ПМ 01. «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», нуждается в постоянной трансформации содержания и наполнения.

Дисциплины модуля ПМ 01. «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» являются комплексными, формирующими у студентов систему знаний по вопросам организации и проведению работ по обслуживанию и ремонту автомобильного транспорта, осуществлению технического контроля при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, а также технологических процессов восстановления и ремонта узлов и деталей автомобилей.

Целью междисциплинарного курса МДК 01.01 «Устройство автомобилей» является формирование у студентов современного технического мышления, принципиальных основ знания устройства автомобиля и его составляющих.

Профессия техника автомобильного транспорта требует глубокого и всестороннего понимания конструкции подвижного состава автомобильного

транспорта, процессов, происходящих в механизмах, системах и приборах автомобиля при работе в реальных условиях эксплуатации, а также умения самостоятельно оценить новый механизм или систему, новый автомобиль в целом.

Основы технических знаний и навыков выполнения разборочно-сборочных работ студенты специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» получают при изучении дисциплин междисциплинарного курса МДК 01.01 «Устройство автомобилей».

В результате изучения специальных дисциплин МДК 01.01 «Устройство автомобилей» студент должен:

Уметь:

- осуществлять разборку и сборку агрегатов и узлов автомобилей;
- определять характерные неисправности агрегатов и механизмов автомобилей;
- проводить основные работы по техническому обслуживанию, регулировке и устранению неисправностей;
- уметь рассчитывать рабочий процесс ДВС и фиксировать основные его параметры;
- производить регулировки двигателей и оценивать состояния двигателя, методом измерения основных параметров ДВС;
- определять показатели эксплуатационных свойств автомобиля; методом теоретического и экспериментального исследования.

Знать:

- классификацию автомобилей отечественных и импортных производителей;
- общее устройство легковых и грузовых автомобилей, принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности;
- устройство, работу и взаимодействие агрегатов, механизмов, систем, приборов и деталей автомобилей наиболее распространенных моделей отечественного и зарубежного производства;

- конструкцию и теорию современных двигателей, уметь оценивать их достоинства и недостатки;
- конструкцию и теорию современных двигателей, уметь оценивать их достоинства и недостатки;
- эксплуатационные качества автомобиля; технические решения, способствующие повышению эксплуатационных качеств автомобилей.

Экспериментальной базой исследования выступил Политехнический комплекс ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж», г. Челябинск.

В процессе констатирующего этапа эксперимента был определен уровень сформированности у студентов знаний по устройству автомобильного транспорта.

Повышение качества технического обслуживания предприятия – это одна из основных целей для подготовки учащихся по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

Для проведения эксперимента были выбраны две группы учащихся:

- экспериментальная группа 236 (12 человек);
- контрольная группа 237 (12 человек).

Показателями сформированности данной дидактической единицы явилось проведение тестирования по основным элементам агрегатов, механизмов, систем, приборов и деталей двигателя автомобиля.

Тестирование было организовано посредством раздачи каждому участнику теста, состоящего из 15 вопросов. Студентам было отведено по 3 минуты на ответ по каждому вопросу теста, итого 45 минут на весь комплекс вопросов теста.

Оценка знаний учащихся производилась по количеству правильных ответов, где одно тестовое задание равнялось одному баллу.

На рис. 2.1 приведены результаты констатирующего этапа эксперимента по контрольной и экспериментальной группам.

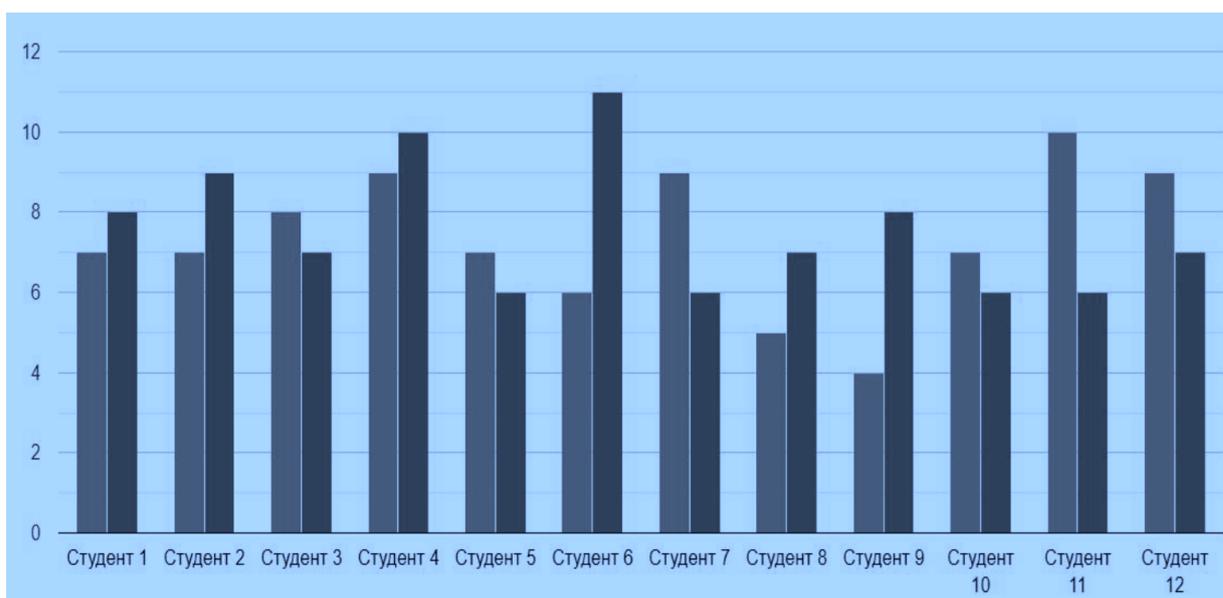


Рис. 2.1 – Результаты констатирующего этапа эксперимента по контрольной (светло-серый цвет) и экспериментальной (темно-серый) группам

Студенты экспериментальной группы набрали в общей сложности 88 баллов, а студенты контрольной группы – 84 балла.

Для формирования данной дидактической единицы у учащихся, обучающихся по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», было выявлено недостаточно разработанное учебно-методическое обеспечение по данной проблеме и было принято решение реализовать данный аспект в ходе трансформировать междисциплинарный комплекс МДК 01.01 «Устройство автомобилей». Для этого выполнен анализ содержания учебного материала программы междисциплинарного курса.

В современных условиях повышение теоретического уровня знаний студентов требует минимизации лекционного изложения знаний, в результате которого процесс усвоения их сводится к простому накоплению в памяти большого количества формулировок, понятий без их осмысления. Поэтому каждое занятие теоретического уровня должно иметь контролирующий этап для закрепления полученных знаний и их лучшего усваивания. В результате изучения содержания методических разработки

различных педагогов, была выявлена следующая структура учебно-методического комплекса среднего профессионального образования:

- Учебная программа.
- Рабочая программа.
- Теоретический материал.
- Контрольные мероприятия.
- Глоссарий.

Поскольку междисциплинарный курс «Устройство автомобиля» является одним из основных в системе подготовки специалистов по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», а результаты констатирующего этапа эксперимента по контрольной (светло-серый цвет) и экспериментальной (темно-серый цвет) группам (рис. 2.1) оставляли желать лучшего, то возникла необходимость трансформации междисциплинарного комплекса МДК 01.01 «Устройство автомобилей».

## **2.2. Трансформация содержания учебно-методического комплекса по междисциплинарному курсу в части раздела «Двигатель» МДК 01.01 «Устройство автомобилей»**

### **1. Учебная программа**

#### **1.1. Пояснительная записка**

Междисциплинарный курс МДК 01.01 «Устройство автомобиля» является основным в профессиональном модуле ПМ 01. «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», изучение которого необходимо для понимания разделов специальностей «Организация и проведение работ по обслуживанию и ремонту автомобильного транспорта», «Осуществление технического контроля при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств», «Технологические процессы восстановления и ремонта узлов и деталей автомобилей». В разделе

I «Двигатель» МДК 01.01 «Устройство автомобиля» рассматривается общая информация о двигателе и классификация составных частей, конструкция узлов и агрегатов, в том числе новые современные системы, задача которых - повышение экономичности, надежности, конструктивной безопасности автомобилей. В курсе предусмотрено изучение основ теории автомобильных двигателей и теории автомобиля, где рассматриваются теоретические и действительные циклы ДВС; энергетические и экономические показатели ДВС; тепловой баланс; гидродинамика; кинематика и динамика КШМ; испытание двигателей; уравнивание двигателей.

Курс опирается на положениях таких общепрофессиональных и специальных дисциплин, как «Физика», «Химия», «Введение в специальность», «Материаловедение», «Инженерная графика». Все изучаемые специальные дисциплины опираются на знания данного курса.

В курсе также предусмотрено подробное изучение автомобильных эксплуатационных материалов, специальной дисциплиной «Автомобильные эксплуатационные материалы».

## 1.2. Содержание раздела

### Тема 1. Двигатель

#### 1.1. Устройство двигателя

##### 1.1.1 Общая информация

##### 1.1.2 Общее устройство и основные параметры двигателя (рис. 2.2)

1.1.3 Принцип действия ДВС, рабочие циклы 2-х тактных, 4-х тактных карбюраторных двигателей.

1.1.4 Принцип действия, рабочие циклы 2-х тактных, 4-х тактных дизельных двигателей.

##### 1.1.5. Общее устройство и работа многоцилиндрового двигателя

#### 1.2. Кривошипно-шатунный механизм

1.2.1. Кривошипно-шатунный механизм. Блок, головка цилиндров. Шатунно-поршневая группа.

---

1.2.2. Коленчатый вал. Шатунные и коренные подшипники. Маховик.  
Картер двигателя. Сборка деталей КШМ

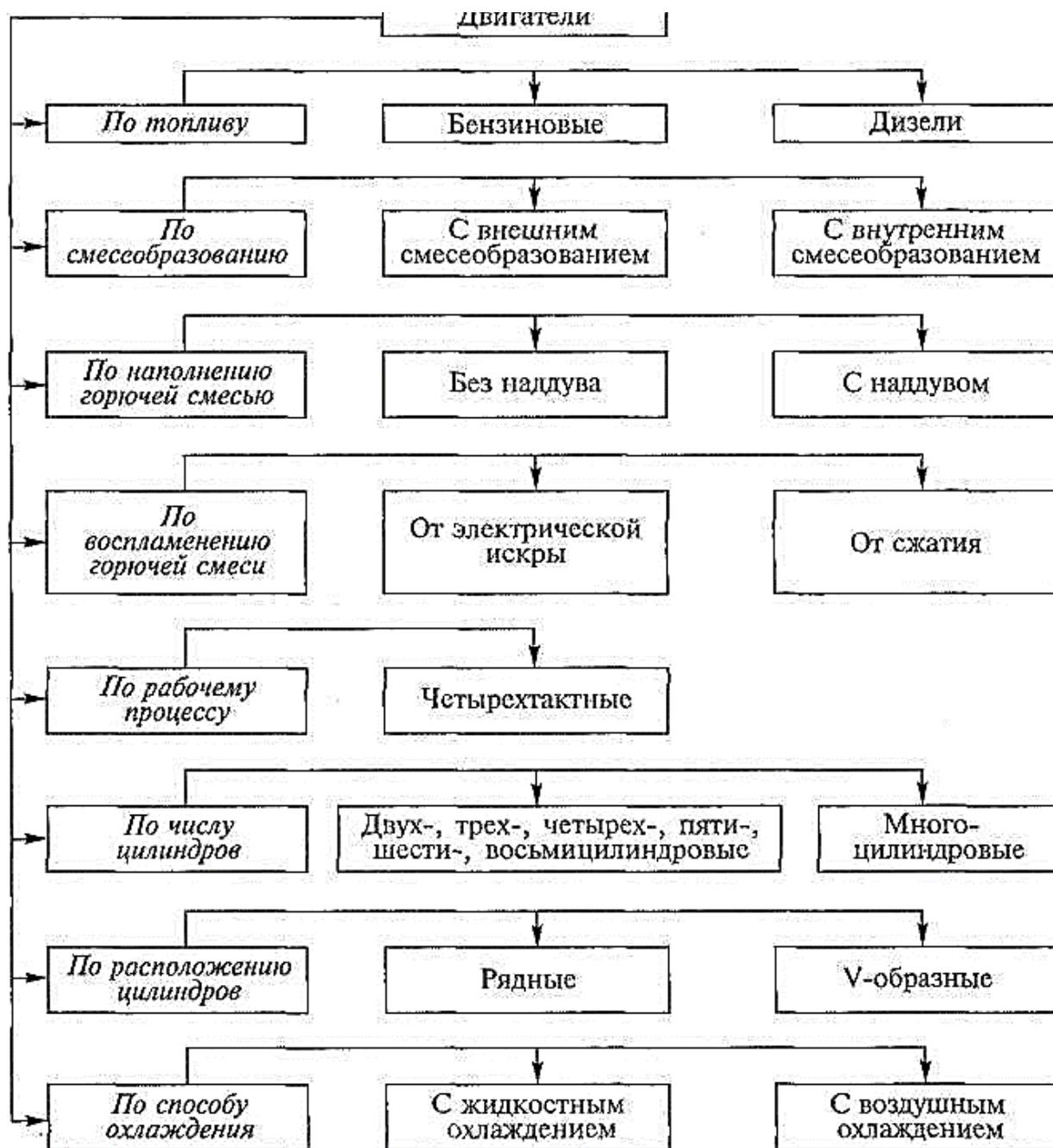


Рис. 2.2 – Классификация общего устройства и основных параметров двигателя внутреннего сгорания

### 1.3. Газораспределительный механизм

1.3.1. Механизм газораспределения ДВС: назначение, типы (рис. 2.3 и 2.4).

Устройство ГРМ. Привод распределительного вала

1.3.2. Механизм газораспределения с верхним и нижним расположением клапанов. Преимущества и недостатки. Взаимодействие деталей механизма

1.4. Система охлаждения



Рис. 2.3 – Устройство ГРМ с нижним расположением распредвала

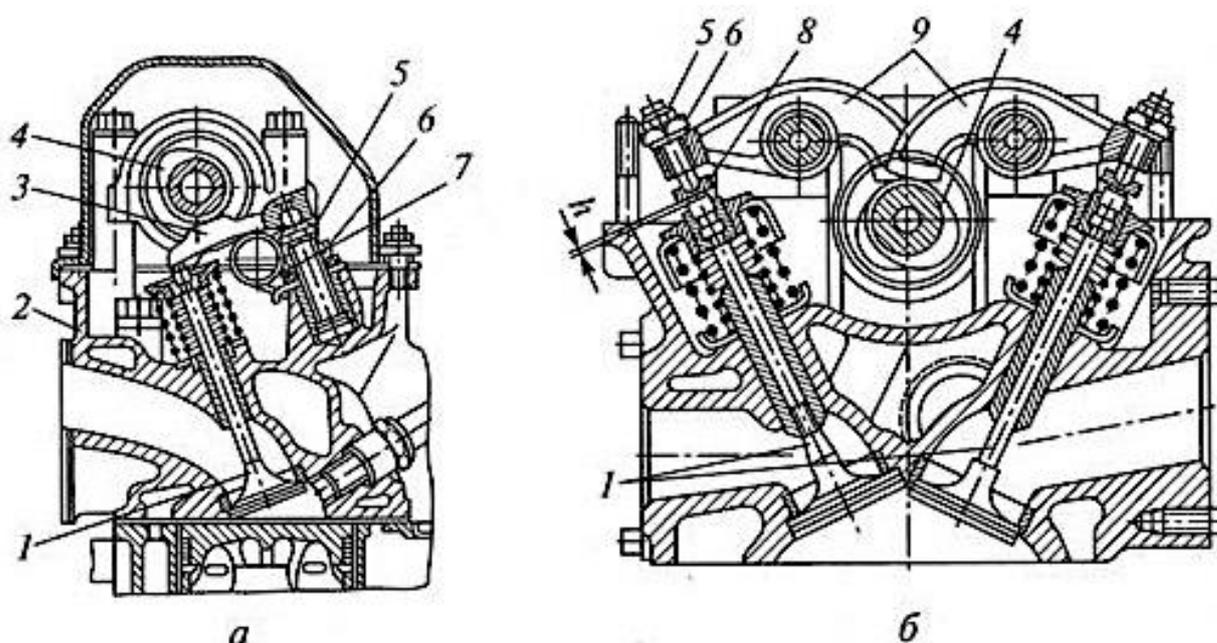


Рис. 2.4 – Устройство ГРМ с верхним расположением распредвала:

*а* – ВАЗ-2105, – 2107 «Жигули»; *б* – «Москвич-21412»: 1 – клапан; 2 – головка цилиндров; 3 – рычаги; 4 – кулачки; 5 – болт; 6 – контргайка; 7 – шпильчатая пружина; 8 – сферический наконечник; 9 – коромысла

1.4.1. Система охлаждения. Охлаждающие жидкости. Тепловой режим

1.4.2. Устройство и работа системы охлаждения (рис. 2.5). Приборы систем охлаждения. Неисправности и методы устранения.

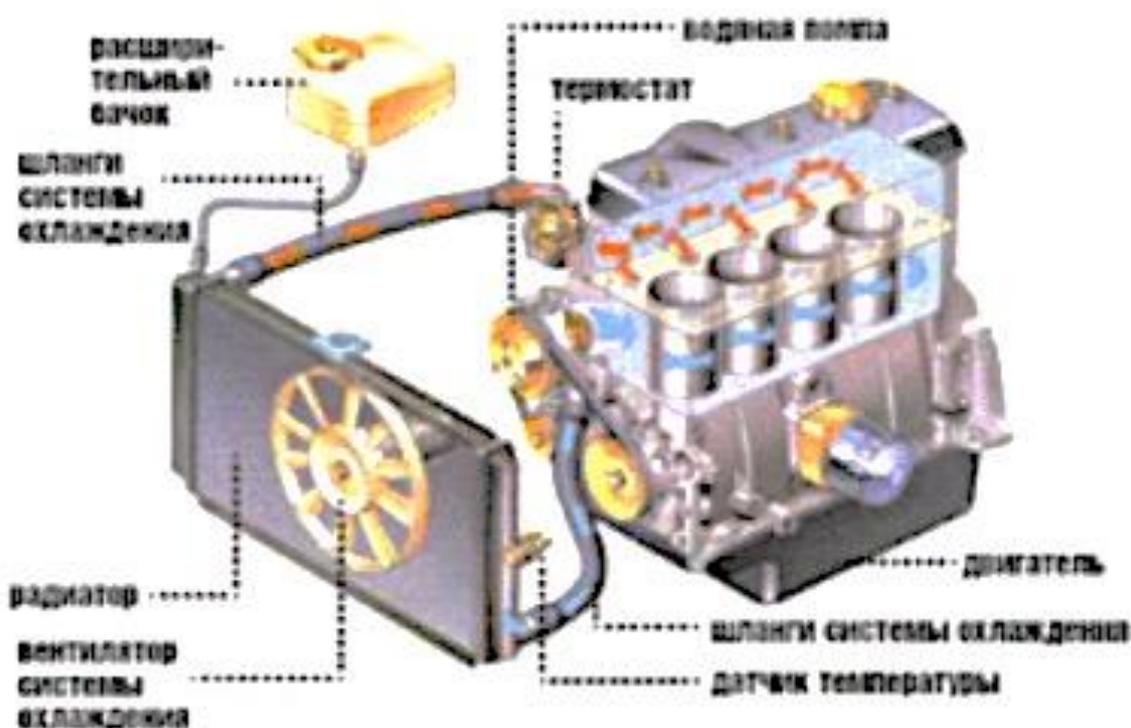


Рис. 2.5 – Система охлаждения двигателя

1.5. Система смазки.

1.5.1. Система смазки ДВС (рис. 2.6) Назначение. Сведения о трении и смазочных материалах.

---

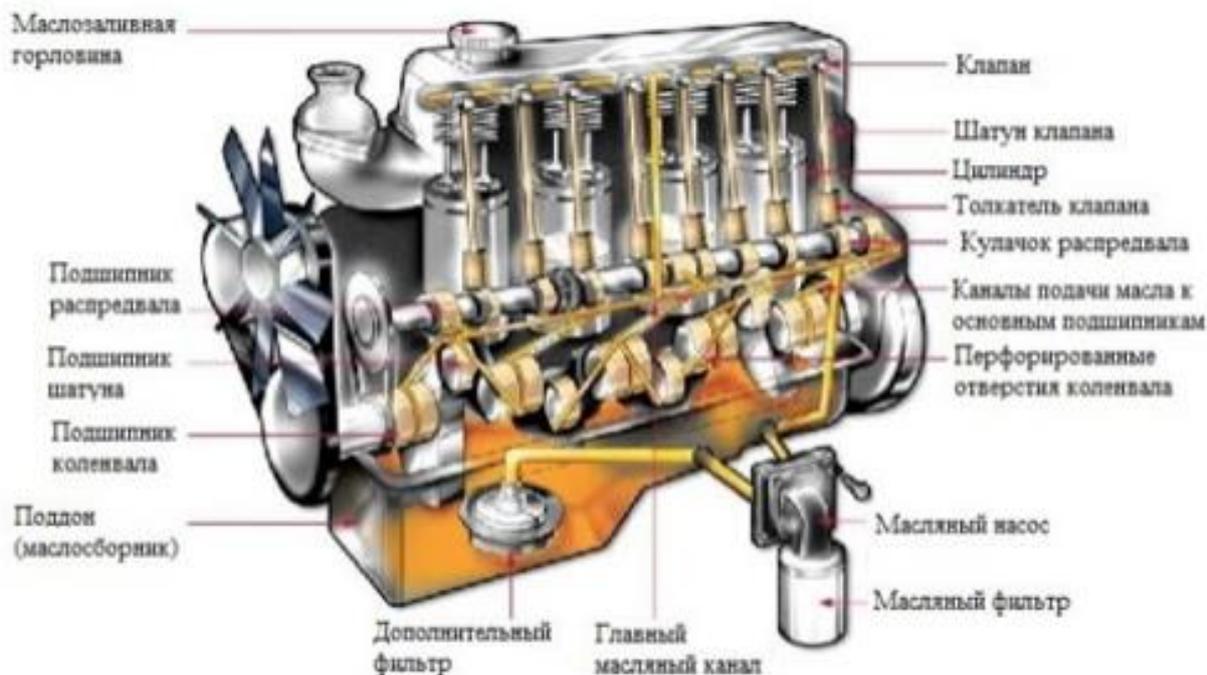


Рис. 2.6 – Система смазки двигателя

### 1.5.2. Устройство и работа системы смазок, фильтрация масла

1.5.3. Узлы смазочной системы и их работа. Возможные неисправности и методы устранения.

### 1.6. Система питания бензинового двигателя с искровым зажиганием

1.6.1. Система питания карбюраторного двигателя (рис. 2.7). Топливо. Понятие о детонации. Устройство и работа простейшего карбюратора.

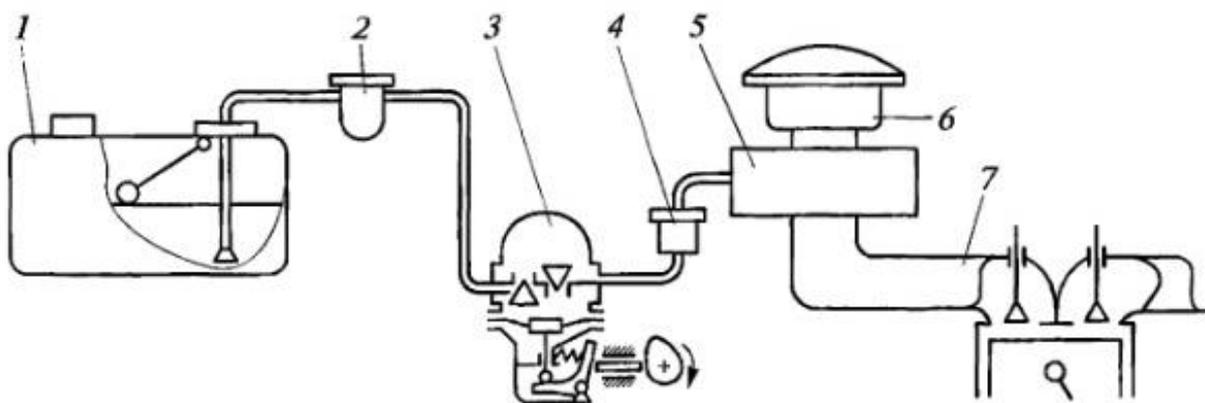


Рис. 2.7 – Схема системы питания топливом карбюраторного двигателя:  
 1 – топливный бак; 2 – фильтр трубой очистки топлива;  
 3 – топливоподкачивающий насос; 4 – фильтр тонкой очистки;  
 5 – карбюратор; 6 – воздухоочиститель; 7 – впускной коллектор

1.6.2. Режимы работы двигателя. Главная дозирующая система и вспомогательные устройства

### 1.6.3. Устройство и работа инжекторного двигателя (рис. 2.8).

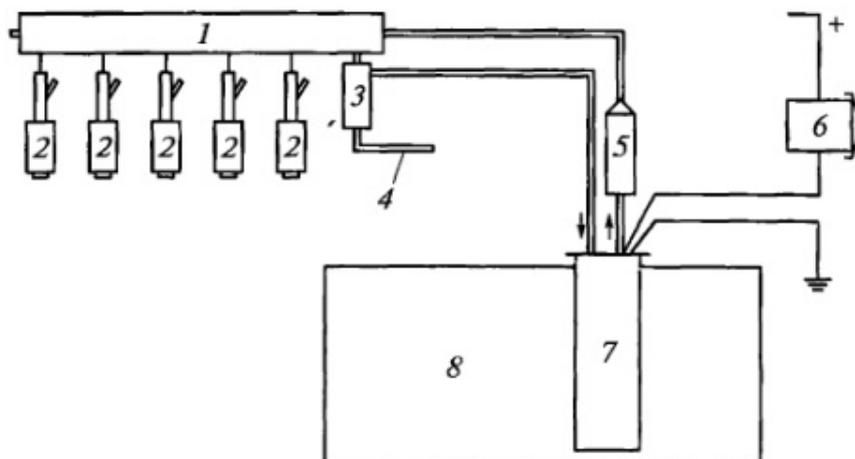


Рис. 2.8 – Схема инжекторной системы питания топливом бензинового двигателя с многоточечным впрыском:

1 — топливная рампа; 2 — форсунки; 3 — регулятор давления; 4 — впускной патрубок двигателя; 5 — фильтр; 6 — замок зажигания; 7 — топливный насос; 8 — топливный бак

#### 1.6.5. Исполнительные элементы и датчики

#### 1.6.6. Особенности эксплуатации систем впрыска

#### 1.6.7. Характерные неисправности, диагностирование систем впрыска

### 1.7. Система питания дизельного двигателя (рис. 2.9)

#### 1.7.1. НУР системы питания дизельного двигателя

#### 1.7.2. Дизельное топливо. Смесеобразование в дизелях

#### 1.7.3. Приборы системы питания дизельного двигателя

#### 1.7.4. Экономическая целесообразность применения дизелей. Охрана окружающей среды<sup>[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10]</sup>

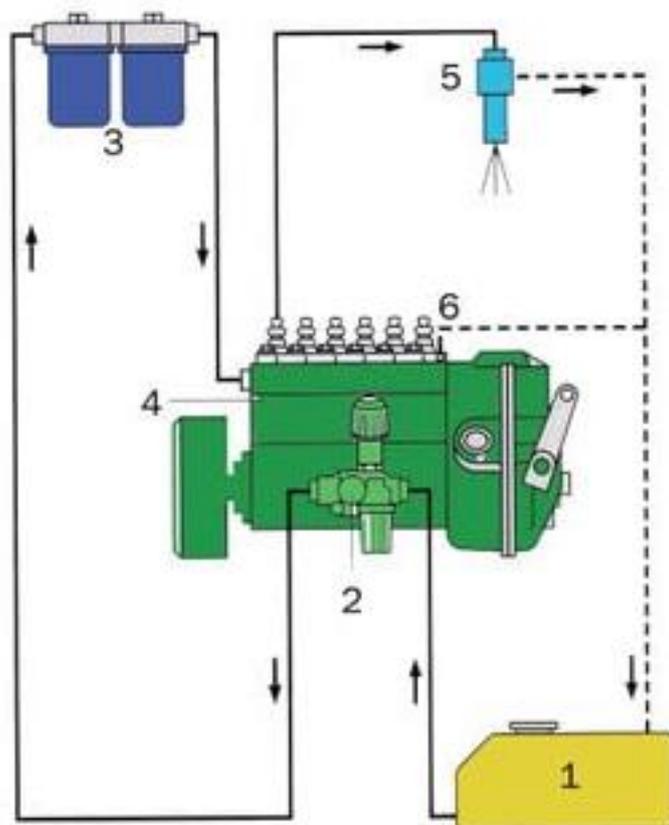


Рис. 2.9 – Схема системы питания дизеля:

- 1 – топливный бак; 2 – подкачивающий насос;
- 3 – топливный фильтр; 4 – топливный насос высокого давления (ТНВД)

## 1.8. Система питания двигателя газобаллонных автомобилей (рис. 2.10).

### 1.8.1. Устройство узлов, приборов и арматуры системы питания от газобаллонных установок

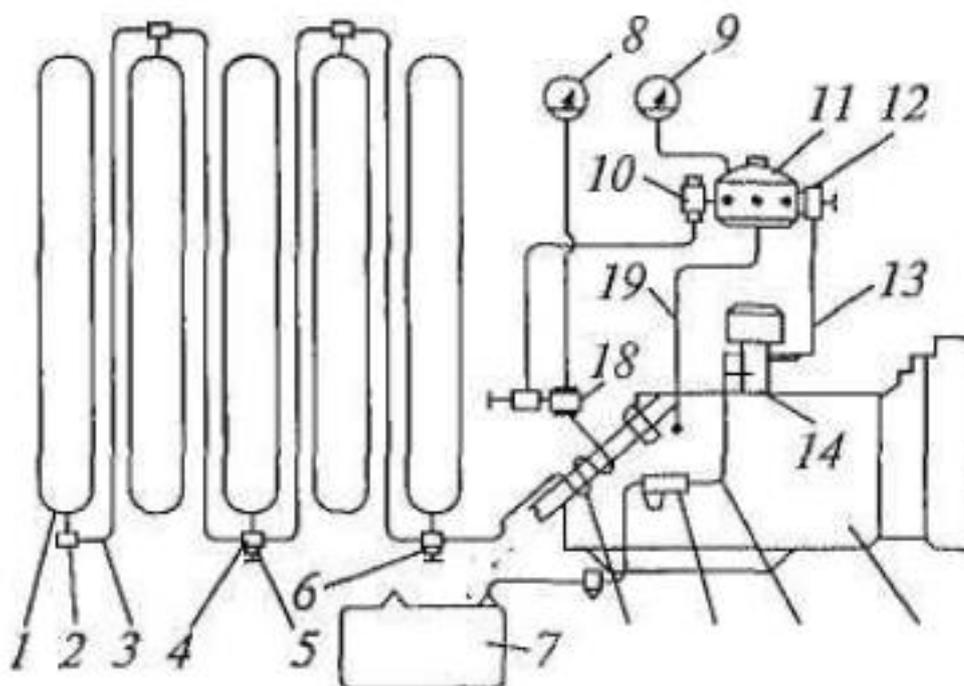


Рис. 2.10 – Схема системы питания газобаллонного двигателя:  
 1 – баллон; 2 – тройник; 3, 13 – газопроводы; 4 – крестовина;  
 5, 6, 18 – вентили; 7 – топливный бак; 8, 9 – манометры;  
 10 – газовый фильтр; II – газовый редуктор; 12 – дозирующее устройство; 14 – карбюратор-смеситель; 11 – топливопровод;  
 16 – топливный насос; 17 – подогреватель; 19 – трубка;  
 20 – двигатель

## 2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### 3. Учебно-тематический план по междисциплинарному курсу «Устройство автомобиля»

По разделу «Двигатель»

Название раздела (темы)

Максимальная нагрузка

Количество Аудиторных часов всего

Практическая работа

Самостоятельная работа

1.1. Устройство двигателя

1.1.1. Общие сведения

Определение понятия «двигатель». Механизмы и системы двигателя.

Назначение и классификация двигателей. Преобразование возвратно-

поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала двигателя. Термины и определения: верхняя и нижняя мертвые точки, ход поршня, объем камеры сгорания, полный и рабочий объемы цилиндра, литраж, степень сжатия

### Краткое содержание курса

Двигатель – это машина, преобразующая какой-либо вид энергии в механическую работу. Двигатели могут быть бензиновыми, гидравлическими, атомными, тепловыми и др. Вид двигателя зависит от преобразуемого вида энергии.

В автомобилях чаще всего задействованы тепловые двигатели внутреннего сгорания. Это двигатели, в которых процесс преобразования тепловой энергии (сгорания топлива) в механическую происходят внутри конструкции двигателя.

Тепловые двигатели подразделяются на две основные группы:

- 1) двигатели с внешним смесеобразованием – паровые механизмы и машины, паровые турбины и т. п.;
- 2) двигатели внутреннего сгорания (ДВС).

К двигателям внутреннего сгорания относят поршневые двигатели, газовые турбины и реактивные двигатели. Поршневые ДВС – наиболее распространенный тип двигателей. На их долю приходится более 80% всей вырабатываемой в мире энергии. Благодаря компактности, высокой экономичности и надежности они широко используются во всех отраслях экономики (в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве). Наиболее широко двигатели внутреннего сгорания используются на транспортных машинах, в энергоэлектрических установках, на сельскохозяйственных и военных машинах.

ДВС классифицируют по ряду признаков:

- 1) по количеству рабочих циклов – на двух- и четырехтактные, с наддувом и без наддува;

- 2) по способу воспламенения топлива – с воспламенением от сжатия (дизели) и с принудительным зажиганием (искровым или факельным);
- 3) по способу смесеобразования горючей смеси – с внешним и внутренним смесеобразованием;
- 4) по роду и составу используемого топлива – легкого, тяжелого, газообразного, смешанного и многотопливного типов;
- 5) по способу охлаждения – с жидкостным и воздушным охлаждением;
- 6) по расположению цилиндров в блоке – однорядные с вертикальным, горизонтальным и наклонным расположением; двухрядные (в том числе с V - образным и оппозитным расположением), звездообразные (рис. 2.11);

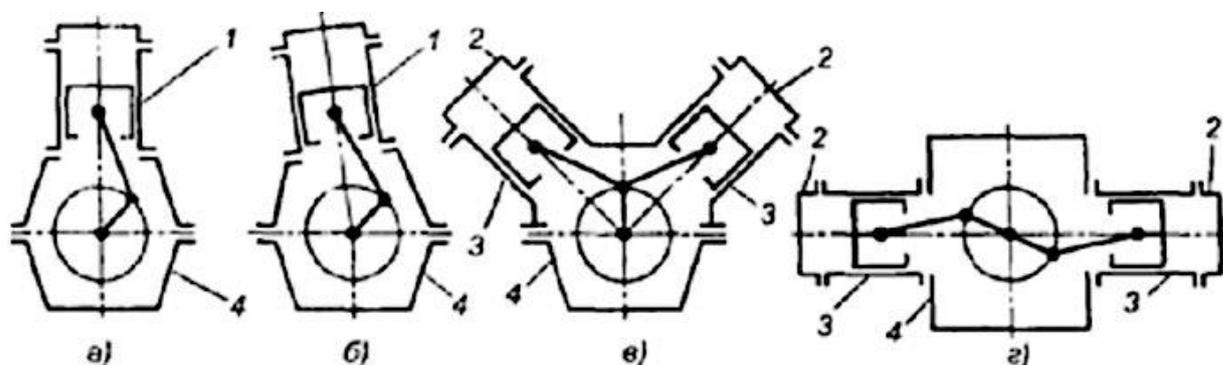


Рис. 2.11 – Варианты расположения цилиндров ДВС:

- a) однорядного; б) однорядного с наклоном от вертикали;
- в) V – образного; г) оппозитного (угол 180 градусов)

1 – цилиндр; 2 – головка цилиндров; 3 – блок-картер; 4 – поддон

- 7) по количеству цилиндров – одно-, двух-, трёх-, четырёх-, шести-, восьми- и двенадцатицилиндровые;
- 8) по назначению и использованию – стационарные, наземно-транспортные, судовые, авиационные, специальные.

Двигатель внутреннего сгорания включает в себя несколько систем и механизмов. Это: кривошипно-шатунный механизм, газораспределительный механизм, система питания, система смазки, система охлаждения, система выпуска и вентиляции картерного пространства.

При работе ДВС поршень совершает возвратно-поступательное движение. Самое верхнее положение поршня называется верхней мёртвой точкой (в.м.т.), самое нижнее положение поршня называется нижней мёртвой точкой (н.м.т.).

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите виды тепловых двигателей. 2. Какие двигатели называют двигателями внутреннего сгорания? 3. По каким критериям классифицируют двигатели внутреннего сгорания? 4. Какова область применения поршневых ДВС?

1.1.2 Общее устройство и основные параметры двигателя.

1.1.3-1.1.4 Принцип действия ДВС, рабочие циклы 2-х тактных, 4-х тактных карбюраторных и дизельных двигателей.

1.1.5. Общее устройство и работа многоцилиндрового двигателя  
Определение терминов: рабочие циклы, такт (рис. 2.12), четырёхтактный двигатель, двухтактный двигатель.

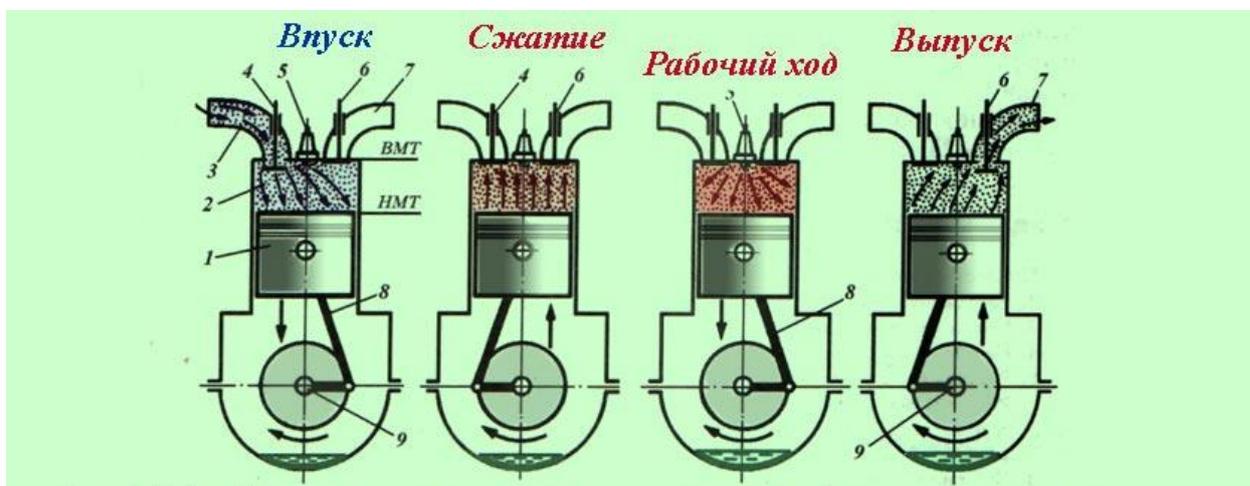


Рис. 2.12 – Рабочий цикл одноцилиндрового четырёхтактного карбюраторного двигателя:

1 – поршень; 2 – рабочая смесь; 3 – впускной канал;  
4 – впускной клапан; 5 – свеча зажигания; 6 – выпускной клапан; 7 – выпускной канал; 8 – шатун; 9 – коленчатый вал

---

Преимущества и недостатки карбюраторных двигателей по сравнению с дизельными и газовыми. Недостатки одноцилиндрового двигателя. Схемы

взаимного расположения цилиндров в многоцилиндровом двигателе. Порядок работы многоцилиндрового двигателя. Работа четырехтактных двигателей с однорядным расположением цилиндра и двухрядным V – образным расположением цилиндров. Преимущества и недостатки многоцилиндровых двигателей.

Преимущества: больше цилиндров в двигателе – больше плюсов:

Плюсы:

- Небольшие клапаны и поршни облегчают охлаждение
- Более частые и меньшие пульсации, от детонации, упрощают глушение
- Двигатель намного компактнее
- Может работать с гораздо большей скоростью
- Мощность, потребляемая при преодолении вращательного и возвратно-поступательного сопротивления, также увеличивается
- Частота импульсов мощности увеличивается, из-за чего выходная мощность становится более последовательной и равномерной
- Повышенная степень сжатия, благодаря уменьшенному объёму цилиндра
- Меньший вес рабочих узлов, уменьшает инерционную нагрузку, благодаря чему повышается ресурс двигателя.

Минусы:

- Распределение топливной смеси становится более сложным
- Стоимость замены компонентов становится пропорционально выше.

Двигатели с увеличенным количеством цилиндров – предпочтительнее, так как с увеличением числа цилиндров автомобили стали намного легче, появились улучшенная динамика и комфорт в управлении, а также уменьшилась вибрация.

*Самостоятельная работа:* Краткие технические характеристики двигателей изучаемых марок автомобилей. Преимущества и недостатки четырехтактных бензиновых двигателей с искровым зажиганием по сравнению с дизельными и газовыми. Недостатки одноцилиндрового двигателя. Схемы взаимного расположения цилиндров в многоцилиндровом двигателе.

Порядок работы многоцилиндрового двигателя. Работа четырехтактных двигателей с однорядным расположением цилиндров (четырёх- и шестицилиндровых) и двухрядных с V-образным расположением цилиндров (шести- и восьмицилиндровых). Преимущества и недостатки многоцилиндровых двигателей.

#### Краткое содержание курса

Четырёхтактный цикл (четырёхтактные двигатели) характеризуется четырьмя тактами: впуск, сжатие, рабочий ход, выпуск. Каждый такт имеет определённые давление и температуру газов в цилиндре.

Четырёхтактный цикл совершается за два оборота коленчатого вала.

Двухтактный цикл (двухтактные двигатели) совершается за один оборот коленчатого вала с совмещением тактов. Мощность двухтактных двигателей выше четырёхтактных, а работа равномернее. Эти двигатели проще по конструкции, но менее экономичны.

Дизельные двигатели экономичнее карбюраторных, работают на более дешёвом топливе, но имеют выше массу и габариты и хуже запускаются зимой.

В многоцилиндровых двигателях рабочие циклы в цилиндрах чередуются в определённой последовательности, которая называется порядком работы цилиндров.

#### 1.2. Кривошипно-шатунный механизм

1.2.1. Кривошипно-шатунный механизм. Блок, головка цилиндров. Шатунно-поршневая группа.

1.2.2. Коленчатый вал. Шатунные и коренные подшипники. Маховик. Картер двигателя. Сборка деталей КШМ.

Назначение кривошипно-шатунного механизма. Схемы компоновки двигателей. Устройство кривошипно-шатунного механизма, деталей. Блок цилиндров, головка блока или головка цилиндров, формы камер сгорания, поршневая группа, шатуны, коленчатый вал и маховик, картер двигателя, крепление двигателя или силового агрегата к раме или кузову.

Самостоятельно: Изучение устройства механизмов и деталей. Неисправности КШМ, их признаки, причины и последствия, способы устранения.

#### Краткое содержание курса

Кривошипно-шатунный механизм служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршней во вращательное движение коленчатого вала и передачи крутящего момента на трансмиссию. Кривошипно-шатунный механизм состоит из неподвижных и подвижных деталей. К неподвижным деталям относятся блок-картер и головка блока (рис. 2. 13).

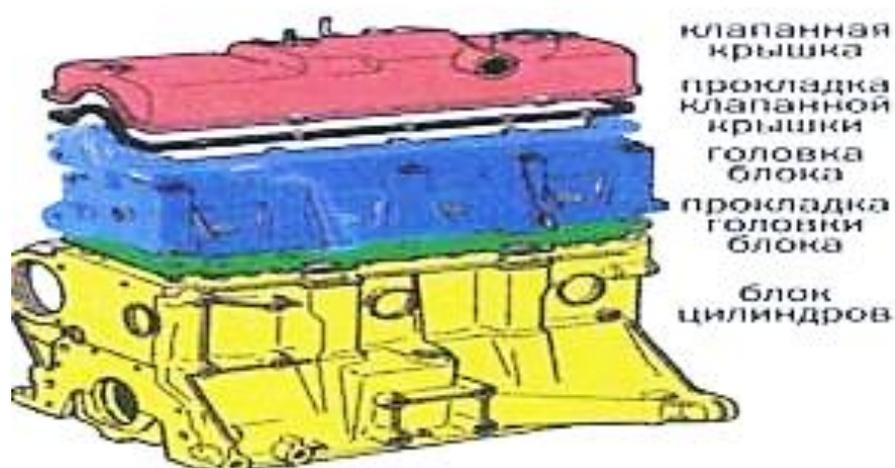


Рис. 2.13 – Неподвижные части КШМ

Подвижные детали включают поршни с пальцами и кольцами, шатуны, коленчатый вал с подшипниками и маховик.

Цилиндры современных двигателей отлиты, как правило, в общем блоке в верхней части. Цилиндры имеют внутреннюю стенку, которая образует гильзу.

Могут применяться вставные гильзы. Головка блока закрывает цилиндры сверху и образует камеры сгорания.

Поршни изготавливаются из специальных сплавов и в сборе имеют компрессионные и маслосъемные кольца. В бобышки поршня вставляется палец верхней головки шатуна (рис. 2.14). Нижняя головка шатуна через шатунный подшипник связана с шатунной шейкой коленчатого вала. Поршни изготавливаются из специальных сплавов и в сборе имеют компрессионные и

маслосъёмные кольца. В бобышки поршня вставляется палец верхней головки шатуна.

Нижняя головка шатуна через шатунный подшипник связана с шатунной шейкой коленчатого вала.

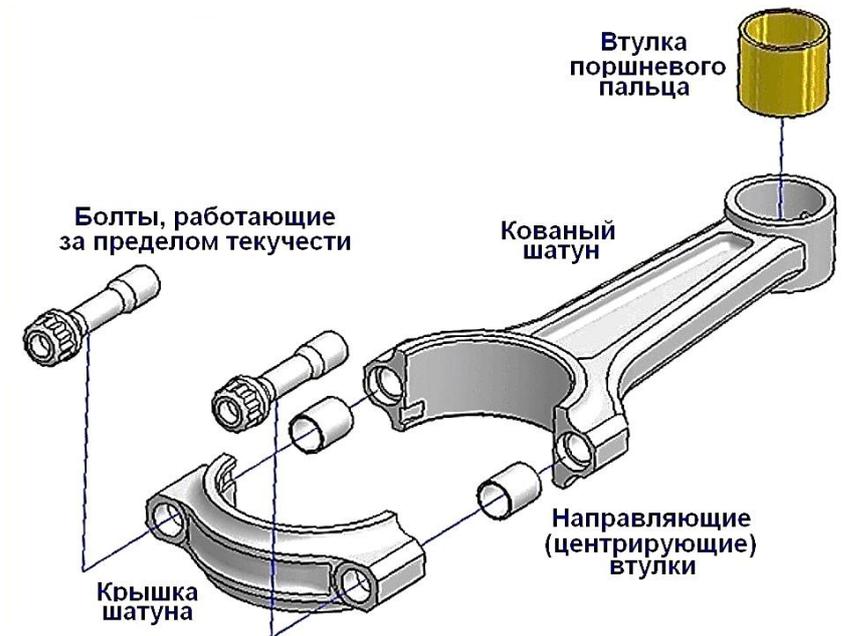


Рис. 2.14 – Шатун двигателя

Форма коленчатого вала (рис. 2.15) и расположение его кривошипов зависят от числа и расположения цилиндров, а также от порядка работы – чередования рабочих ходов. Число шатунных шеек у двигателей с рядным расположением цилиндров равно числу цилиндров, а у V-образных, как правило, – половине числа цилиндров.



Рис. 2.15 – Коленчатый вал двигателя

Если между двумя смежными коренными опорами размещается только одна шатунная шейка, то число коренных шеек у вала на одну больше. Такие коленчатые валы называются полноопорными.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Каково назначение кривошипно-шатунного механизма?
2. Перечислите основные детали кривошипно-шатунного механизма.
3. Как работает кривошипно-шатунный механизм?
4. Для чего применяются компрессионные поршневые кольца?
5. От каких факторов зависит компрессия двигателя?
6. Какие типы гильз применяются в двигателях внутреннего сгорания?
7. Назовите основные конструктивные особенности коленчатых валов.
8. Какой коленчатый вал называют полноопорным?

#### Контрольные вопросы

1. Перечислить основные параметры автомобильных двигателей.
2. Каковы основные конструктивные параметры (ход поршня, диаметр цилиндра, литраж, порядок работы) автомобильных двигателей?
3. Каковы конструктивные и технологические особенности поршней карбюраторных (инжекторных) и дизельных двигателей?
4. Каковы достоинства и недостатки рядных и V-образных двигателей?
5. Конструктивные особенности компрессионных и маслосъемных колец?
6. Какие меры принимаются для предотвращения заклинивания поршней при перегреве двигателя?
7. Какой угол развала шатунных шеек принят в автомобильных двигателях?
8. Как осуществляются осевая фиксация и уплотнение коленчатых валов?
9. Каковы конструктивные особенности вкладышей подшипников коленчатого вала?
10. Какие антифрикционные материалы используются?

#### 1.3. Газораспределительный механизм

##### 1.3.1. Механизм газораспределения Назначение, типы. Устройство ГРМ.

Привод распределительного вала.

Назначение газораспределительного механизма. Типы механизмов, применяемые на грузовых и легковых автомобилях: по расположению, по количеству валов и клапанов, по приводу. Система газораспределения VTEC. Механизмы с управлением фазами газораспределения. Устройство механизмов и деталей. Взаимодействие деталей механизмов. Тепловой зазор, его значение, и регулирование. Фазы газораспределения, их влияние на работу двигателя.

Самостоятельно: Изучение устройства механизмов и деталей. Преимущества и недостатки различных ГРМ. Неисправности ГРМ, их признаки, причины и последствия, способы устранения.

#### Краткое содержание курса

Механизм газораспределения служит для своевременного впуска в цилиндры двигателя горючей смеси и выпуска из них отработавших газов. Этот механизм состоит из распределительного вала, механизма его привода и клапанного механизма (деталей привода клапанов с регулировочными устройствами, клапанов с седлами, пружин и деталей крепления их на клапанах).

В четырёхтактных двигателях в основном применяются клапанные газораспределительные механизмы. В зависимости от места установки клапанов относительно цилиндров газораспределительные механизмы могут быть с нижним и верхним расположением клапанов. Впускные и выпускные клапаны приводятся в движение от кулачков распределительного вала, который в свою очередь приводится во вращение от коленчатого вала через шестерёнчатую или цепную передачу. Продолжительность открытия впускных и выпускных клапанов, выраженная в градусах угла поворота коленчатого вала относительно мёртвых точек, называется фазами газораспределения. Фазы газораспределения изображаются круговой диаграммой, которая называется диаграммой фаз газораспределения. Период одновременного открытия впускного и выпускного клапанов называется перекрытием клапанов.

Тепловой зазор в приводе клапанов необходим для нормальной работы двигателя, поэтому он периодически проверяется и при необходимости регулируется.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Каково назначение газораспределительного механизма?
2. Перечислите основные детали газораспределительного механизма.
3. В чём плюс электромагнитного привода механизма газораспределения?
4. Какие преимущества даёт верхнее расположение клапанов по сравнению с нижним?
5. Почему диаметры тарелок впускных и выпускных клапанов разные?
6. Какими методами удлиняется срок службы клапанов без притирки?
7. Как обеспечивается установка газораспределения при сборке двигателя?
8. Как регулируется зазор в ГРМ?

#### 1.4. Система охлаждения.

1.4.1. Система охлаждения. Охлаждающие жидкости. Тепловой режим

1.4.2. Устройство и работа системы охлаждения. Приборы систем охлаждения. Неисправности и методы устранения

Назначение системы охлаждения. Влияние на работу двигателя, излишнего или недостаточного охлаждения. Типы системы охлаждения. Общее устройство и работа жидкостной системы охлаждения. Значение постоянства теплового режима двигателя. Способы поддержания постоянного теплового режима двигателя. Охлаждающая жидкость.

Самостоятельно: Изучение устройства приборов системы охлаждения двигателя. Неисправности системы охлаждения, их признаки, причины и последствия, способы устранения.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Какое количество тепла, выделяющегося при сгорании горючей смеси в бензиновом двигателе, расходуется на его эффективную работу?
2. Какое количество тепла отводится через систему охлаждения?

3. Какое количество тепла теряется с отработавшими газами?
4. Назовите различия жидкостной и воздушной систем охлаждения.
5. Назовите основные элементы жидкостной системы охлаждения.
6. Каковы причины перегрева двигателя из-за неисправности водяной или воздушной систем охлаждения?

#### Контрольные вопросы

1. Назовите и покажите основные части жидкостной системы охлаждения двигателя.
2. Используя схему, расскажите, как работает система охлаждения.
3. Какое назначение имеет термостат? Как он работает?
4. Для какой цели в пробке радиатора смонтированы паровой и воздушный клапаны?
5. Как проверить и отрегулировать натяжение ремня вентилятора?
6. Назовите способы смягчения жесткой воды.
7. Как удалить накипь из системы охлаждения?

#### 1.5. Система смазки.

1.2.1. Система смазки. Назначение. Сведения о трении и смазочных материалах<sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>

1.5.2. Устройство и работа системы смазок, фильтрация масла

1.5.3. Узлы смазочной системы и их работа. Возможные неисправности и методы устранения<sup>[1]</sup><sub>SEP</sub> Назначение системы смазки. Основные сведения о моторных маслах. Схемы смазочных систем двигателей изучаемых автомобилей. Способы подачи масла к трущимся поверхностям.

Общее устройство и работа систем смазки. Устройство элементов смазочной системы. Фильтрация масла. Сравнение различных видов фильтров по качеству фильтрации и постоянству фильтрующей

---

---

Вентиляция картера двигателя. Назначение, типы вентиляции, устройство и работа вентиляции в картере двигателя. Влияние вентиляции картера двигателя на загрязнение окружающей среды и жизнеобеспечения.

Самостоятельно: Изучение устройства элементов системы смазки двигателя. Неисправности системы смазки, их признаки, причины.

#### Краткое содержание курса

Назначение смазочной системы заключается в подводе к трущимся деталям двигателя достаточного количества масла, необходимого для уменьшения трения за счет создания масляной пленки между сопряженными деталями, охлаждения их поверхностей, удаления частиц металла, образующихся вследствие износа, и защиты деталей от коррозии. В современных двигателях применяется комбинированная система смазки (рис. 2.15), в которой масло к трущимся поверхностям одних деталей подаётся под давлением от насоса, а к другим – разбрызгиванием и самотёком.

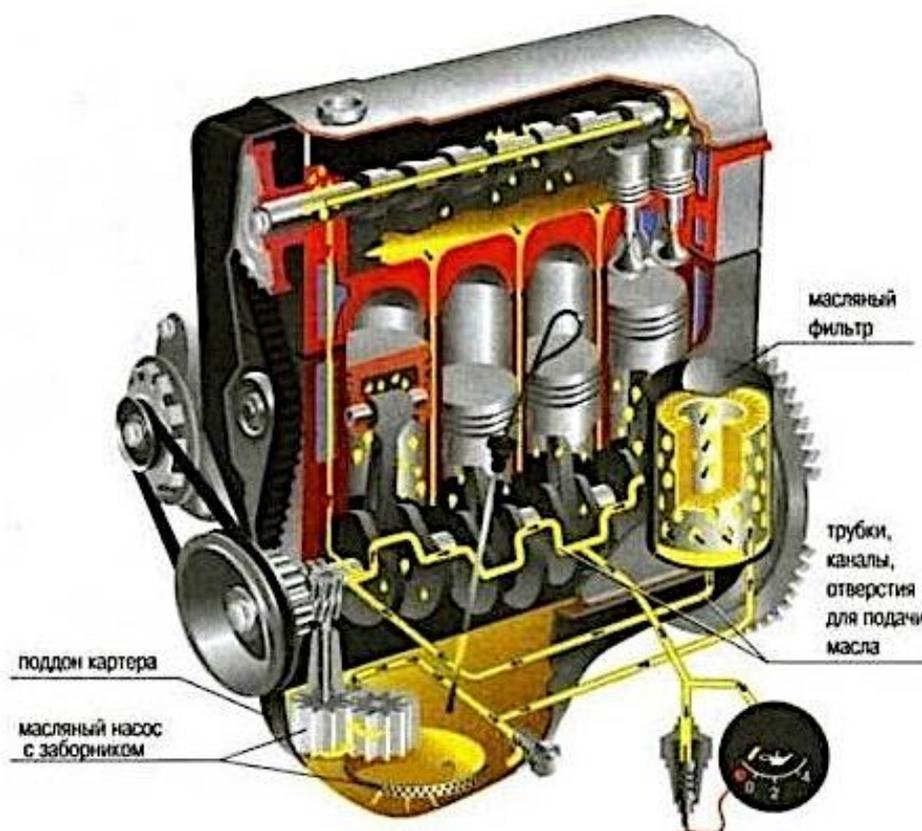


Рис. 2.15 – Система смазки ДВС

В смазочную систему входят: масляный насос с редукционным клапаном, масляный фильтр грубой очистки, масляный фильтр тонкой очистки с перепускным клапаном, маслоналивная горловина с пробкой, маслоизмерительный стержень, поддон картера ДВС с пробкой для слива масла, датчик и контрольная лампа давления масла, а также система вентиляции картера.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Назовите современные сорта масел, применяемых для смазки дизельных и бензиновых двигателей.
2. Назовите способы смазки деталей и механизмов двигателя.<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>
3. Как работает шестеренчатый масляный насос?<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>
4. Назовите основные причины снижения давления масла в ДВС.
5. Как производится замена масла в двигателе?<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>
6. Назовите общее устройство и принцип действия систем смазки бензинового и дизельного двигателей.<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>
7. В чём отличие системы смазки карбюраторного двигателя и инжекторного ДВС от системы смазки дизеля?<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>
8. Чем контролируется давление в системе смазки двигателя?<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>
9. Какое давление масла должно быть в ДВС на разных режимах работы?

#### Контрольные вопросы

1. Назовите и покажите основные приборы и агрегаты системы смазки.
2. По схеме проследите путь масла к трущимся поверхностям двигателя.
3. Каково назначение перепускного, сливного и редукционного клапанов? Как они работают?<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>
4. Как происходит очистка масла в фильтре грубой очистки и в центрифуге?
5. Как проверяют уровень масла в картере двигателя и как его доливают?
6. Как проверяют степень загрязненности масляных фильтров без их разборки?<sup>[1]</sup><sub>[SEP]</sub>

7. Почему давление в системе смазки дизельных двигателей значительно выше по сравнению с бензиновыми двигателями?

8. Для чего шатунные шейки коленчатого вала делают пустотелыми?

1.6. Система питания бензинового двигателя с искровым зажиганием

1.6.1. Система питания карбюраторного двигателя (рис. 2.16). Топливо.

Понятие о детонации. Устройство и работа простейшего карбюратора

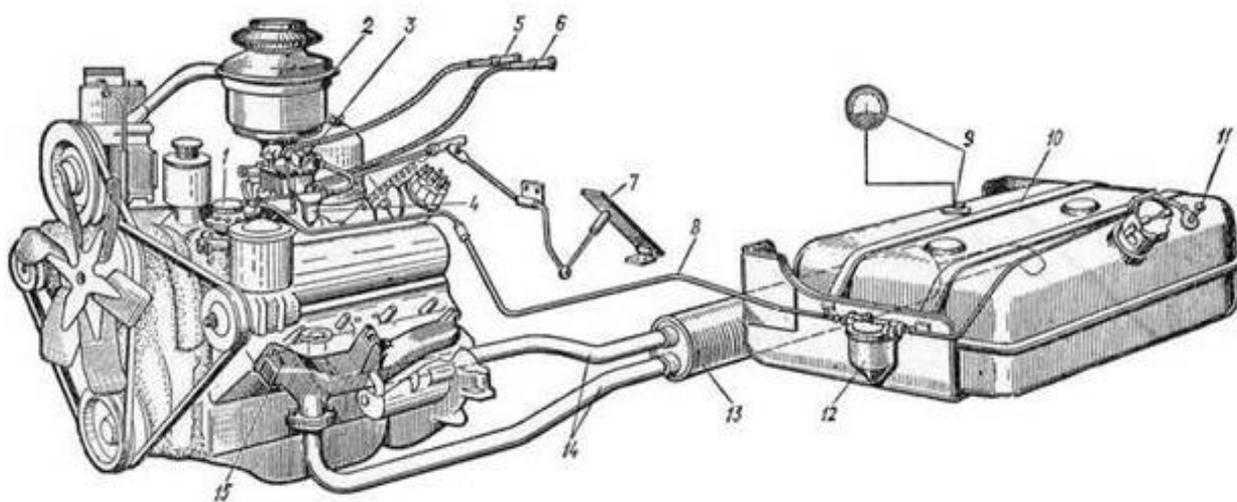


Рис. 2.16 – Система питания карбюраторного двигателя:

1 – топливный насос; 2 – воздушный фильтр; 3 – карбюратор; 4 – фильтр тонкой очистки топлива; 5 и 6 – кнопки управления воздушной 5 и дроссельной 6 заслонками карбюратора; 7 – дроссельная заслонка карбюратора; 8 – соединительные трубопроводы и бензостойкие шланги; 9 – указатель уровня топлива в топливном баке; 10 – топливный бак

1.6.2. Режимы работы двигателя. Главная дозирующая система и вспомогательные устройства<sup>[1]</sup>

1.6.3. Устройство и работа карбюраторов. Привод управления карбюратором<sup>[1]</sup>

1.6.4. Приборы системы подачи воздуха, топлива и выпуска отработавших газов. Охрана окружающей среды. Снижение токсичности

1.6.5. Система питания бензинового ДВС с впрыскиванием топлива<sup>[1]</sup>

1.6.6. Элементы системы впрыска топлива<sup>[1]</sup>

1.6.7. Комплексная система управления двигателем<sup>[1][2]</sup>

1.6.8. Исполнительные элементы и датчики<sup>[1][2]</sup>

1.6.9. Особенности эксплуатации систем впрыска<sup>[1][2]</sup>

1.6.10. Характерные неисправности, диагностирование систем впрыска

Назначение системы питания. Типы систем питания двигателей с искровым зажиганием. Общее устройство и работа системы питания карбюраторного двигателя. Топливо для двигателей с искровым зажиганием. Понятие о детонации, ее признаки и причины. Октановое число. Понятие о горючей и рабочей смеси, коэффициент избытка воздуха. Влияние смесеобразования на мощность и экономичность двигателя, на токсичность отработанных газов. Требование к составу смеси для работы двигателя на всех режимах. Простейший карбюратор. Назначение, устройство и работа простейшего карбюратора. Требование к карбюратору. Режимы работы двигателя и составы горючих смесей на этих режимах. Главная дозирующая система, назначение, типы систем изучаемых карбюраторов, их устройство и работа. Вспомогательные устройства карбюраторов. Устройство карбюраторов, ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала. Управление карбюратором. Устройство и работа узлов системы подачи, топлива и воздуха, горючей смеси и отвода отработавших газов. Влияние состава отработавших газов на загрязнение окружающей среды. Способы снижения токсичности отработавших газов. Общие схемы систем впрыска легкого топлива с электронным управлением: центрального одноточечного, распределенного многоточечного. Элементы систем впрыска топлива. Устройство и работа каталитических нейтрализаторов выхлопных газов.

Самостоятельно: Изучение устройства приборов систем питания двигателей с искровым зажиганием. Неисправности системы питания карбюраторного двигателя и двигателя с распределенным впрыском топлива, их признаки, причины, способы устранения.

## Краткое содержание курса

Топливная система состоит из деталей и механизмов, обеспечивающих хранение, очистку и подачу топлива, очистку и подачу воздуха, приготовление горючей смеси нужного состава для работы двигателя на разных режимах и выпуска отработавших газов в атмосферу.

Система питания карбюраторного двигателя включает в себя топливный бак, датчик и указатель уровня топлива, топливный насос, топливные фильтры, топливопроводы, воздушный фильтр, карбюратор, впускной и выпускной трубопроводы, а также систему выпуска отработавших газов (трубопроводы и глушители).

Карбюратор включает следующие системы: пуска, холостого хода, главную дозирующую систему, экономайзер, систему компенсации состава смеси, ускорительный насос. Пусковое устройство необходимо для обогащения смеси при пуске холодного двигателя. Система холостого хода необходима для обеспечения устойчивой работы двигателя с малой частотой вращения коленчатого вала. Главная дозирующая система необходима для создания обедненной смеси при средних нагрузках двигателя. Экономайзер обеспечивает обогащение смеси в карбюраторе подачей дополнительного топлива в смесительную камеру при полных нагрузках. Система компенсации состава смеси обеспечивает необходимое соотношение воздуха и бензина на различных оборотах двигателя. Ускорительный насос обеспечивает хорошую приемистость двигателя за счёт впрыска дополнительного количества топлива в смесительную камеру карбюратора при резком нажатии на педаль акселератора.

Современные инжекторные бензиновые двигатели оснащаются системой распределенного впрыска Мотроник (рис. 2.17). Основным элементом системы является электронный блок управления, представляющий собой специализированный компьютер, который на основании сигналов присоединенных к нему датчиков обеспечивает одновременное оптимальное

управление непосредственно системой впрыска топлива, электронной системой зажигания, а также системами защиты окружающей среды – системой дожигания отработавших газов и системы улавливания и дожигания паров бензина. Одновременное управление указанными системами позволяет электронному блоку управления производить совместную оптимизацию их работы, обеспечивая наиболее эффективную и экономичную работу двигателя на всех режимах при минимальной токсичности отработавших газов.

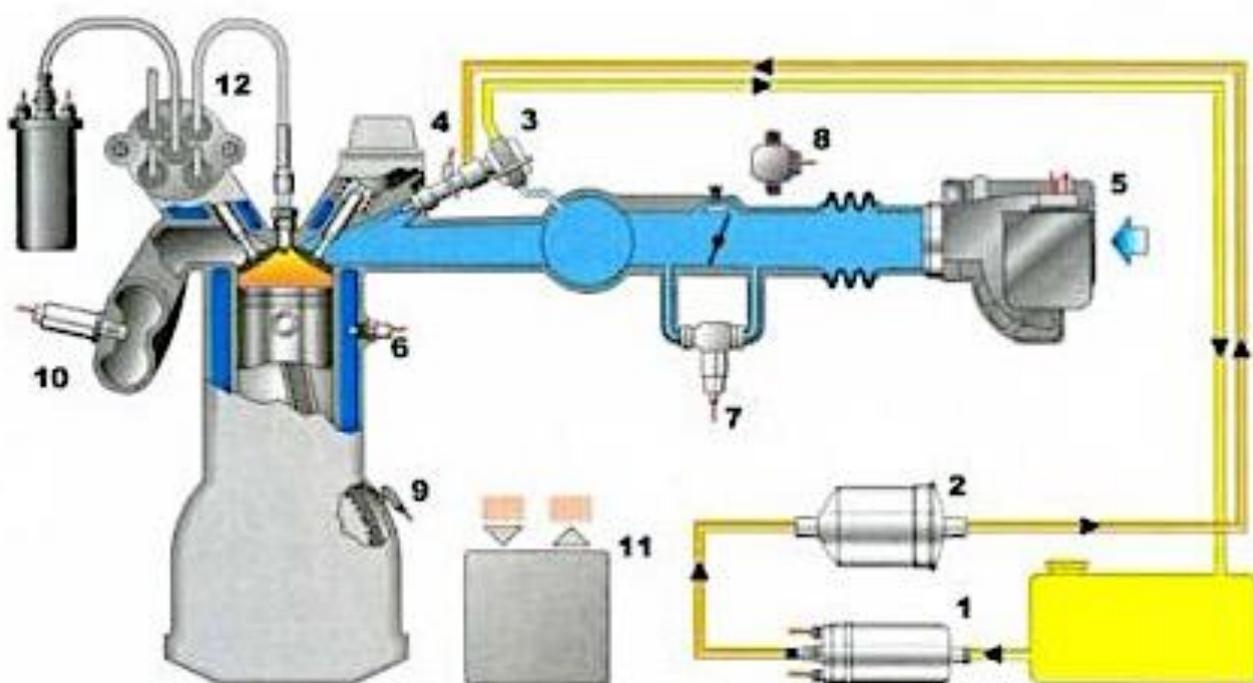


Рис. 2.17 – Схема системы распределенного впрыска Motronic современных инжекторных бензиновых двигателей:

1 – топливный насос; 2 – топливный фильтр; 3 – регулятор давления; 4 – форсунка впрыска; 5 – расходомер воздуха; 6 – датчик температуры охлаждающей жидкости; 7 – регулятор холостого хода; 8 – датчик положения дроссельной заслонки (потенциометр); 9 – датчик частоты вращения коленчатого вала; 10 – кислородный датчик (лямбда-зонд); 11 – электронный блок управления

Система выпуска отработавших газов служит для отвода отработавших газов от двигателя в атмосферу и одновременно для снижения шумности выхлопа и снижения температуры выхлопных газов. Система включает в себя: приемные трубы, соединенные с выпускным трубопроводом двигателя,

основной и дополнительный глушители. В системах выпуска отработавших газов автомобилей с системами впрыска топлива (с обратной связью) устанавливается каталитический нейтрализатор с датчиком концентрации кислорода.

Каталитический нейтрализатор (рис. 2.18). представляет собой блок сотовой структуры с напыленными катализаторами: два окислительных катализатора (платина и палладий) способствуют преобразованию углеводородов (СН) в водяной пар ( $H_2O$ ), а окиси углерода (СО) в двуокись ( $CO_2$ ), а восстановительный катализатор (радий) способствует преобразованию токсичных окислов азота ( $NO_x$ ) в безвредный азот ( $N_2$ ).

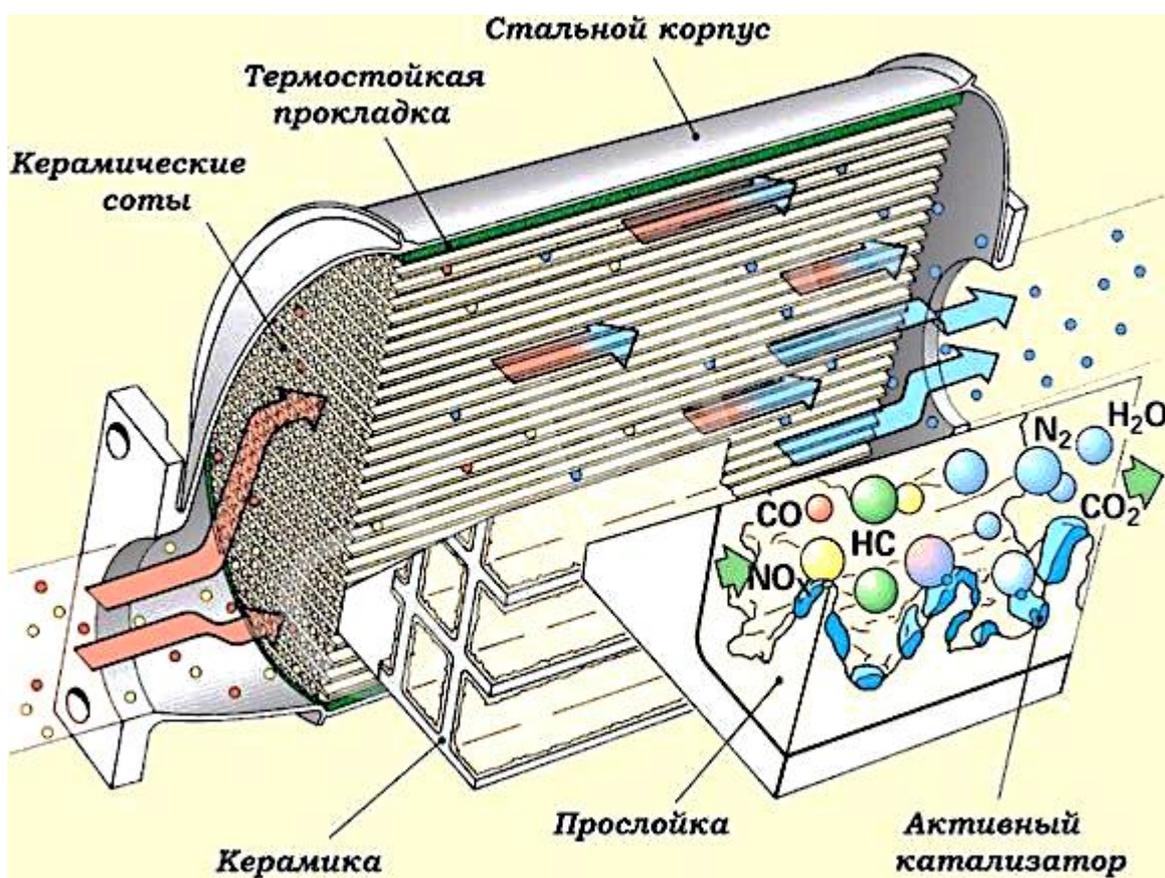


Рис. 2.18 – Каталитический нейтрализатор

Датчик концентрации кислорода (рис. 2.19) обеспечивает передачу на электронный блок управления информации для оптимизации состава топливовоздушной смеси, обеспечивающей наиболее благоприятные условия для эффективной работы нейтрализатора и соответственно для обеспечения

минимальной токсичности выхлопных газов. Система вентиляции картера служит для предупреждения повышения давления в картере и удаления прорвавшихся газов. При открытой вытяжной системе воздух попадает в картер через фильтр крышки маслозаливной горловины и отсасывается через вытяжную трубку с косым срезом, у которой при движении автомобиля создается разрежение. В принудительной системе вентиляции отсос картерных газов происходит через маслоотделитель, находящийся в картерном пространстве. Далее по шлангу с пламегасителем картерные газы поступают через корпус воздушного фильтра, минуя фильтрующий элемент в карбюратор.



Рис. 2.19 – Датчик концентрации кислорода

#### Контрольные вопросы

1. Что такое октановое число топлива? Как расшифровать марку бензинов А-80, АИ-92, АИ-95, АИ-98?
2. Как согласуется производительность бензонасоса с расходом топлива при работе двигателя?

3. Назовите составы горючей смеси, приготовляемой карбюратором, на различных режимах;
4. Расскажите работу карбюратора при запуске холодного двигателя, холостом ходу, средних и полных нагрузках, в режиме ускорения;
5. Как влияет уровень топлива в поплавковой камере на показатели работы двигателя?
6. Для какой цели служит балансировочный канал в карбюраторе?
7. Как регулируется система холостого хода?
8. Что такое детонация и по каким причинам она возникает?
9. По каким признакам можно судить о работе двигателя на «богатой» или «бедной» смеси?

#### Выводы по главе 2

Выполнена разработка учебно-методического комплекса по междисциплинарному курсу 01.01. «Устройство автомобилей» как средство формирования профессиональных компетенций, включая:

- результаты изучения и анализа специальных дисциплин МДК 01.01 «Устройство автомобилей»;
- организовано и осуществлено тестирование знаний учащихся с цифровой оценкой результатов констатирующего этапа эксперимента по контрольной и экспериментальной группам;
- проведена трансформация междисциплинарного курса 01.01. «Устройство автомобилей» с кратким описанием содержания курса и иллюстрацией основных компонентов контента учебной тематики.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебно-методический комплекс – дидактический комплекс по учебному предмету и средства методического обеспечения как система нормативных, учебно-методических документов, средств обучения, средств контроля, необходимых и достаточных для проектирования и качественной реализации образовательного процесса в рамках времени, отведенного учебными планами и программами по предмету.

Содержание комплекса представляет собой проект, в котором зафиксирована учебно-программная документация, учебная и методическая литература, набор средств обучения, необходимых для полного и качественного изучения всех вопросов программного материала.

Основой для разработки учебно-методического комплекса являются федеральные государственные образовательные стандарты профессионального образования, учебные программы, определяющие содержание обучения в соответствии с требованиями научно-технического прогресса к современному производству и подготовке квалифицированных специалистов.

УМК относится к классу динамических, развивающихся, организованных систем.

Одним из резервов формирования новых форм трансформации эффективности и результативности процессов усвоения знаний, управления в обучении, учитывающих новые возможности, требования и динамику внешнего мира является подход междисциплинарной интеграции учебных образовательных дисциплин в процессе их изучения на платформе компетентностного подхода.

Выполнена разработка учебно-методического комплекса по междисциплинарному курсу 01.01. «Устройство автомобилей» как средство формирования профессиональных компетенций, включая результаты изучения и анализа специальных дисциплин МДК 01.01 «Устройство автомобилей»,  
а также.

- организовано и осуществлено тестирование знаний учащихся с цифровой оценкой результатов констатирующего этапа эксперимента по контрольной и экспериментальной группам;
- проведена трансформация междисциплинарного курса 01.01. «Устройство автомобилей» с кратким описанием содержания курса и иллюстрацией основных компонентов контента учебной тематики.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ершова О.В., Муллина Э.Р. Компетентностный подход как условие повышения качества подготовки студентов // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология, 2015. – № 1. – С. 134-137.
2. Зимняя И.А. Компетентностный подход в образовании (методолого-теоретический аспект) // Проблемы качества образования: Материалы XIV Всероссийского совещания. – Кн. 2. – М.: 2004. – С. 6-12.
3. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал «Эйдос», 2002. – 23 апреля. <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm>.
4. Аронов А.М. Психология и педагогика. – Красноярск: СФУ, 2007. – 171 с.
5. Талызина Н.Ф. Теоретические основы разработки модели специалиста. – М.: Знание, 1986. – С. 22.
6. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста // Высш. образование сегодня, 2004. – № 3. – С. 20-26.
7. Архангельский С.И. Теоретические основы научной организации учебного процесса. – М.: Знание, 1975. – 41 с.
8. Аванесов, В.И. Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе. – М.: Исследовательский центр, 1989. – 192 с.
9. Ершова О.В., Чупрова Л.В. Активизация учебной деятельности студентов в условиях реализации ФГОС // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология, 2015. – № 1. – С. 65-68.
10. Рябов, В. М. Учебно-методические комплексы: теоретическое обоснование, проектирование, применение, монография / В. М. Рябов. – Брянск.: БГТУ, 2018. – 155 с.
11. Леднев, В. С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы / В. С. Леднев. – М.: Высш.шк. 2016. – 223 с.

12. Гоголева И.В. Междисциплинарная интеграция в учебной деятельности студентов вуза в учебном процессе // Глобальный научный потенциал. 2014 № 11 (44). С. 56-60.
13. Кислинская О.В. Междисциплинарная интеграция как инновационное направление модернизации профессионального образования в условиях реализации ФГОС // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: тезисы докладов 18-й Всероссийской научно-практической конференции 27-29 ноября 2012 г. Екатеринбург. С. 24.
14. Подготовка конкурентоспособного специалиста как цель современного среднего профессионального образования. – URL: <http://www.informio.ru/publications/id1259/Podgotovka-konkurentosposobnogo-specialista-kak-cel-sovremenno-go-srednego-professionalnogo-obrazovanija>
15. Проблемы и перспективы профессионального образования в XXI веке. Материалы V Международной научно-практической конференции. – URL: <http://spk-55.ru/images/Sbornik3.pdf>
16. Современная концепция обучения информатике. – URL: <http://www.teacherjournal.ru/shkola/informatika/2696-11-sovremennaya-konczepcziya-obucheniya-informatike.html>