



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

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА, ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ
ДИСЦИПЛИНАМ

**Применение средств наглядности на занятиях по
междисциплинарному курсу «Устройство автомобилей» в
организации среднего профессионального образования**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Направленность (профиль)
«Транспорт»
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

24,49 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
« 10 » июня 2023 г.

Зав. кафедрой АТ, ИТиМОТД

Руднев В.В.

Выполнил:

Студент группы ОФ-409-082-4-1

Некрасов Дмитрий Алексеевич 

Научный руководитель:

Белевитин Владимир Анатольевич

д.т.н., доцент 

Челябинск

2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА СРЕДСТВАМИ НАГЛЯДНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	10
1.1. Современный образовательный процесс в организациях среднего профессионального образования	10
1.2. Организация научно-методического сопровождения образовательного процесса средствами наглядности в организациях среднего профессионального образования	13
1.3. Принцип наглядности в организации процесса обучения	22
1.4. Средства наглядности	27
Выводы по главе 1	32
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СРЕДСТВ НАГЛЯДНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ «УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ» «АВТОМОБИЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ» ...	34
2.1. Анализ учебно-методической документации по междисциплинарному курсу МДК 01.01. «Устройство автомобилей»	34
2.2. Разработка практического занятия изучению устройства и работы кривошипно-шатунного механизма автомобильных двигателей.....	37
2.3. Разработка практического занятия по изучению устройства и работы газораспределительного механизма автомобильных двигателей ...	48
2.4. Разработка лекционного занятия по изучению устройства и работы системы охлаждения автомобильных двигателей	54
Выводы по главе 2	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	73

ВВЕДЕНИЕ

Модернизация и инновационное развитие – единственный путь, позволяющий России стать конкурентоспособным обществом в XXI веке, обеспечит достойную жизнь всем гражданам нашей страны. Образование – ключевое звено в этом процессе.

Новые Федеральные государственные стандарты образования определяют требования к уровню качества образования в современных условиях, поскольку процесс становления квалифицированного специалиста, по мнению многочисленных исследователей, во многом определяется уровнем качества образования, полученного в образовательных организациях профессионального образования – вузах и среднего специального образования.

Исследователями А.Г. Асмоловым, Г.А. Бордовским, И.А. Зимней, А.Н. Джуринским, В.И. Карасиком, А.М. Кондаковым, В.Л. Матросовым, Н.Д. Никандровым, В.А. Садовничим, О.Н. Смолиным, А.П. Тряпицыной, В.Д. Шадриковым и др. установлено, что исходным условием эффективной организации учебного процесса является соблюдение дидактических принципов и применение рациональных методов обучения.

Одним из основополагающих дидактических принципов давно и обоснованно считается принцип наглядности обучения. Изучение степени научной разработанности проблемы использования в обучении средств наглядности показало, что методологию данного явления определяют труды классиков мировой и отечественной педагогики Я.А. Коменского, Дж. Локка, Ж.-Ж. Руссо, И.Г. Песталоцци, А. Дистервега, К.Д. Ушинского, П.Ф. Каптерева и др.

Важное место в разработке теоретических положений и условий применения средств наглядности в обучении занимают работы С.И. Архангельского, В.П. Беспалько, В.Г. Болтянского, Л.В. Занкова, Ю.О. Овакьяна, Н.М. Шахмаева, И.С. Якиманской и др.

В работах Р. Арнхейма, ЛМ. Веккера, Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, И.А. Зимней, В.П. Зинченко, А.А. Леонтьева, Н.Ф. Та-

лызиной, М.А. Холодной и других специалистов в области психологии исследованы особенности зрительного восприятия знаковой информации в процессе обучения.

В педагогической науке уделяется большое внимание реализации принципа наглядности при обучении различным дисциплинам. Такими исследователями, как М.И. Башмаков, В.А. Далингер, Н.М. Ежова, Д.Д. Ефремова, Н.В. Иванчук, Т.Н. Карпова, О.О. Князева, Н.А. Резник, Е.И. Смирнов, Л.М. Фридман, А.Я. Цукаръ, И.Г. Шамсутдинова, Н.В. Щукина и др. изучались отдельные аспекты реализации наглядности и визуализации при обучении преимущественно математическим дисциплинам. При этом аспекты наглядного обучения не только математическим дисциплинам в педагогическом образовании остаются недостаточно разработанными. В имеющихся исследованиях недостаточно раскрыто применение наглядности в контексте педагогической направленности обучения и становления квалифицированного специалиста с высоким уровнем качества сформированности профессиональных компетенций. Наглядность, чаще используется как иллюстративное, но не дидактическое средство.

В практике образовательных организаций профессионального образования – вузах и СПО теоретические и практические занятия междисциплинарных курсов по педагогике весьма слабо увязаны не только с методикой обучения, но и с конкретной межпредметной подготовкой.

В целом теоретический анализ имеющихся психолого-педагогических исследований и нормативно-правовых документов по вопросам образования, а также образовательных практик позволили выделить следующие противоречие:

– между дидактическими возможностями средств наглядности, которые могут быть реализованы на различных этапах обучения, и преимущественно иллюстративным характером их использования.

Необходимость разрешения этого противоречия обусловило актуальность исследования, которая определяется необходимостью исследования

условий и механизма внедрения в образовательную практику дидактических средств обучения, отвечающих особенностям и ресурсным возможностям роли и места средств наглядности в повышении эффективности обучения студентов образовательных организаций профессионального образования – вузов и среднего специального образования.

Анализ актуальности вышеобозначенной проблемы позволил определить тему выпускной квалификационной работы: «Применение средств наглядности на занятиях по междисциплинарному курсу «Устройство автомобилей» в организации среднего профессионального образования».

Целью работы является применение средств наглядности на занятиях по междисциплинарному курсу «Устройство автомобилей» в организации среднего профессионального образования.

Объект исследования – процесс разработки трансформацией средств наглядности на занятиях по междисциплинарному курсу, направленного на повышение эффективности обучения студентов образовательной организации среднего специального образования.

Предмет исследования – разработка комплекса лабораторно-практических и теоретических занятий с трансформацией средств наглядности на занятиях по междисциплинарному курсу «Устройство автомобилей» в организации среднего профессионального образования».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать педагогическую и специальную методическую литературу на предмет трансформации средств наглядности на занятиях по междисциплинарному курсу «Устройство автомобилей» в организации среднего профессионального образования».
2. Разработать комплекс лабораторно-практических и теоретических занятий с трансформацией средств наглядности на занятиях по изучению устройства и работы системы топлива автомобильных двигателей, устройства и работы газораспределительного механизма автомобильных двигателей, устройства

и работы системы охлаждения автомобильных двигателей междисциплинарного курса «Устройство автомобилей» в организации СПО.

При написании квалификационной работы были использованы различные нормативные документы: Федеральный государственный образовательный стандарт, региональный компонент стандарта, документы и метод разработки, учебная и методическая литература, информация Интернет.

Методологическую основу работы составили общепризнанные в педагогической науке универсальные приемы и принципы: научной объективности и системного подхода. Принцип научной объективности предполагает освещать взгляды на конкретную проблему в их сложности, разнообразности, выявляя принципиальную позицию каждой точки зрения. Принцип системного подхода предусматривает рассмотрение любого явления как элемента целостной системы. В связи с этим оценки введения в практику образовательного процесса качественных педагогических технологий, позволяющих преподавателю обретать новые возможности воздействия на традиционный процесс обучения и повышать его эффективность, рассматриваются в контексте проблемы обновления и модернизации содержания образования.

База исследования – ЮУрГТУ (Политехнический комплекс, г. Челябинск), деятельность которого направлена на подготовку специалистов среднего профессионального образования.

Структура работы: Работа состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА СРЕДСТВАМИ НАГЛЯДНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИЯХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Современный образовательный процесс в организациях среднего профессионального образования

Сегодня в Российской Федерации интенсивно проходят процессы реформирования образования, в том числе профессионального, в соответствии с основными документами федерального и регионального уровней, определяющими направления деятельности образовательных организаций. В системе СПО разрабатываются и распространяются новые образовательные технологии, изменяются формы организации образовательного процесса, соответствующие основным направлениям развития профессионального образования.

Рассмотрим определения понятия «образовательный процесс», представленные в литературе. В педагогическом словаре образовательный процесс определен как совокупность учебно-воспитательного и самообразовательного процессов, направленная на решение задач образования, воспитания и развития личности в соответствии с государственным образовательным стандартом [1, с. 94]. Педагогический энциклопедический словарь определяет образовательный процесс – как передачу и освоение социально-культурного опыта, а также формирование способности к его обогащению. Понятие «образовательный процесс» рассматривается шире, чем понятия «учебный процесс» и «педагогический процесс», поскольку отражает множество реалий, относящихся к формальному и неформальному образованию и так или иначе сопряженных с прохождением восходящих ступеней образовательной лестницы. Идея непрерывного образования поднимает вопрос о необходимости создания полной системы образо-

вательных учреждений, предназначенных для сопровождения личности на различных этапах его жизненного пути [2, с. 132].

Образовательный процесс – это целенаправленная деятельность участников процесса по обучению, воспитанию и развитию личности путем организованных учебно-воспитательных и учебно-познавательных процессов в единстве с самообразованием этой личности, обеспечивающая усвоение знаний, умений, навыков и компетенций, в соответствии с требованиями ФГОС.

Образовательный процесс-это целостная, динамично развивающаяся система.Системообразующим фактором которой, выступает цель педагогической деятельности - образование человека.

Процессы обучения и воспитания являются наиболее важными компонентами этой системы. Данные процессы направлены на повышение образованности, воспитанности и развития личности. Процесс обучения представлен двумя взаимосвязанными компонентами преподавания и учения. Процесс воспитания можно представить в виде трех компонентов: воспитательных воздействий, принятия их личностью и самовоспитания. Динамичность образовательного процесса обеспечивается взаимодействием трех его структур: первая – педагогическая, вторая – методическая; третья – психологическая.

Педагогическая структура образовательного процесса представлена системой из четырех компонентов: 1) целевого; 2) содержательного; 3) операционно-деятельностного; 4) аналитико-результативного.

Направленность целевого компонента состоит в определении преподавателями и обучающимися целей образовательной деятельности.

Содержательный компонент необходим для определения содержания образовательного процесса, в основании которого лежат поставленные цели. Операционно-деятельностный представляет организацию совместной деятельности преподавателей и обучающихся. Аналитико-результативный компонент непосредственно включает аналитику результатов и коррек-

тировку задач, которые предстоит решить педагогу.^[1] Методическая структура образовательного процесса состоит из задач обучения (воспитания), последовательных этапов деятельности преподавателя и последовательных этапов деятельности обучающихся. Психологическая структура образовательного процесса включает три компонента:

1. процессы восприятия, мышления, осмысления, запоминания, усвоения информации;
2. проявление обучающимися интереса, склонностей, мотивации учения, динамики эмоционального настроения;
3. подъемы и спады физического и нервно-психического напряжения, динамику активности.

Цели образовательного процесса представлены по уровням: нормативные государственные, общественные и инициативные.

Нормативные государственные цели определены в федеральных и региональных документах, ФГОС.

Общественные цели – цели разных представителей общества, определяющие их потребности и интересы по профессиональному образованию, с учетом состояния на рынке труда.

Инициативные цели разрабатываются преподавателями и обучающимися в зависимости от вида образовательной организации, уровней образования СПО, направлений подготовки, профиля профессии или специальности, специфики учебной дисциплины, а также непосредственного уровня развития обучающихся и компетентности педагогов. В процессе реализации образовательного процесса происходит взаимодействие определенных субъектов: педагогического, студенческого и родительского сообществ. Передача социального опыта педагогами и усвоение обучающимися, при постоянном их взаимодействии, определяет сущность образовательного процесса. Образовательный процесс состоит из трех подпроцессов: учебно-воспитательного, учебно-познавательного, самообразовательного. Подчинение этих процессов единой цели, является

главной характеристикой образовательного процесса [3]. Концепцией Фельдальной целевой программы развития образования 2016-2020 были установлены наиболее приоритетные институциональные элементы образовательной сферы. Концепция не только показывает приоритетные «точки роста», но и указывает конкретные механизмы участия субъектов образовательной деятельности в реализации приоритетных направлений развития образования.

Таким образом, образовательный процесс в образовательной организации СПО представляет собой систему, которая призвана развиваться вместе с обществом, с учетом социально-политической и экономической ситуации. Для успешной реализации приоритетных направлений развития образования образовательному процессу в учреждении СПО необходимо эффективное научно-методическое сопровождение.

1.2. Организация научно-методического сопровождения образовательного процесса средствами наглядности в организациях среднего профессионального образования

Развитие профессионального образования на современном этапе вызвало необходимость переосмысления традиционных подходов к пониманию сущности методической работы и осознанию необходимости рассмотрения научно-методической работы как особого направления. Научно-методическая работа призвана стать важным фактором повышения качества образования. В научной литературе обозначены идеи, которые могут быть предпосылками для дальнейшего построения теоретических основ научно-методической работы в образовательном учреждении.

Исследовались особенности методической работы педагога начиная с XVII века Я. А. Коменским в XVIII-XIX вв. И. Г. Песталоцци, в начале XX вв. П. Ф. Каптеревым, К. Д. Ушинским, С. Т. Шацким и др. Основными задачами методической работы они считали: создание методов и методик на основе знания предмета, учитывая возрастные особенности детей. Методическая работа в советской педагогике рассматривалась в основном

по направлениям самообразования педагогов и обобщения накопленного педагогического опыта.

В исследованиях Л. П. Ильенко, М. М. Поташника, В. С. Лазарева раскрыты подходы к пониманию сущности и новых форм методической работы. Представления о системе методической работы, основным направлением которой, выступает повышение квалификации педагогических работников, рассматриваются С. В. Кульневичем, В. И. Гончаровой, Т. Н. Макаровой, Н. И. Дереклеевой и др. М. М. Поташник уделяет особое внимание вопросам раскрытия, систематизации и продвижению педагогического опыта, совершенствованию педагогического мастерства в реализации методической работы. Публикации в педагогических изданиях педагогов-практиков освещают отдельные подходы научно-методической работы в образовательных организациях.

С. В. Кульневич, В. И. Гончарова, Т. П. Лакоценина считают, что научно-методическая работа – это деятельность по обучению и развитию кадров, повышению педагогического мастерства; выявлению, обобщению и распространению наиболее ценного опыта; созданию авторских методических разработок для реализации государственного стандарта образования, успешного осуществления образовательного процесса, повышения качества общего среднего образования [4, с. 9].

Ю. К. Бабанский предлагает следующее определение: «Методическая работа в образовательном учреждении – это целостная, основанная на достижениях науки и передового педагогического опыта и на конкретном анализе учебно-воспитательного процесса система взаимосвязанных мер, действий и мероприятий, направленных на всестороннее повышение квалификации и профессионального мастерства каждого педагога (включая и мотивы по управлению профессиональным самообразованием, самовоспитанием, самосовершенствованием педагогов), на развитие и повышение творческого потенциала педагогического коллектива образовательного учреждения в целом, а, в конечном счете, на совершенствование учебно-

воспитательного процесса, достижение оптимального уровня образования, воспитания и развития конкретных воспитанников» [5].

Таким образом, в данном определении сделан акцент на то, что основной целью методической работы становится повышение уровня педагогического мастерства каждого педагога и всего педагогического коллектива образовательного учреждения.

Ю. К. Бабанский самым важным в методической работе в образовательном учреждении считает оказание реальной, действенной помощи педагогам в развитии их мастерства как сплава профессиональных знаний, навыков и умений и необходимых для современного педагога свойств и качеств личности [5].

По мнению автора научно - методическая работа может значительно влиять на качество и эффективность образовательного процесса, включая обучение и воспитание, на итоговые результаты работы образовательного учреждения, и её справедливо можно рассматривать как один из наиболее важных факторов сопровождения образовательного процесса.

М. М. Поташник в своих исследованиях рассматривает методическую работу, как составную часть единой системы непрерывного образования педагогических кадров, системы повышения их профессиональной квалификации [4].

Ю. К. Бабанский считает, что необходимо рассматривать методическую работу как целостную систему мер, действий и мероприятий, направленных на достижение единых целей и задач. Такой подход предполагает выделение и анализ всех компонентов системы методической работы в образовательной организации, связей между ними, структуры системы, ее функций, происходящих в ней процессов управления [5].

Субъектами методической работы являются руководители профессиональных образовательных организаций, их заместители, призванные организовывать и управлять методической деятельностью в соответствии с должностной инструкцией, методисты, руководители методических объеди-

нений педагогов. Методическая работа является очень демократичной, предусматривает роль каждого педагога не только как объекта управления, но и как активного участника повышения собственной квалификации и мастерства (Н. В. Немова, Н. П. Мишуров, М. Л. Портнов) [6].

В образовательных организациях с каждым годом увеличивается значимость научно-методической деятельности. Педагоги образовательных учреждений организуют и принимают участие в проведении научных исследований, в разработке и реализации новых учебных и воспитательных программ, дидактических и контрольно-диагностических материалов. Все процессы, носят научный характер.

Происходящие изменения в образовании ведут к необходимости теоретического определения сути научно-методической деятельности и выявлению ее отличий от традиционной методической работы, организованной в образовательных организациях. К. Я. Литкенс считает, что основное отличие научно-методической деятельности от традиционной методической работы «заключается не в овладении уже существующими в науке знаниями, и не в присвоении чужого профессионального опыта преподавания, а в самостоятельном отыскании, добыче нового знания» [17].

К. Я. Литкенс рассматривает научно-методическую работу как научное исследование, целью которого является получение своих собственных, то есть авторских выводов и результатов (теоретического и практического характера) в области преподавания конкретной дисциплины и в рамках избранной темы» [7]. В современных научных изданиях определение научно-методической деятельности встречается достаточно редко.

В настоящий момент учеными выделено три группы функций научно-методической деятельности [8]: первая – направлена непосредственно на формирование индивидуальности педагога, повышение его знаний, умений в профессиональной области, развитие общекультурных и общечеловеческих ценностей, творческого подхода в педагогической деятельности и др.; вторая – адресована педагогическому коллективу, основной ее задачей

является сплочение педагогического сообщества с единым пониманием и подходом к учебно- и научно-методической деятельности; внедрением в педагогическую деятельность инновационного педагогического опыта; третья – нацелена на организацию работы вне образовательной организации. Взаимодействие функций осуществляется в рамках организации и проведения либо участия в научно-практических конференциях различного уровня, педагогических чтениях, олимпиадах, фестивалях, чемпионатах. Результатом участия может быть внедрение передового опыта в педагогическую деятельность образовательного учреждения, а также трансляция коллегам имеющихся теоретических и практических материалов.

Рассмотренные отличия научно-методической деятельности от методической определяются в целях и соответствующих им задачах, мотивах деятельности педагогических работников, в ведущих направлениях деятельности, и формах повышения квалификации педагогических работников, и конечно же, в необходимых педагогических условиях данной деятельности.

Выявленные в процессе сравнения отличия имеют достаточно условный характер. Научно-методическая деятельность не представляется совершенно новым видом или направлением деятельности по отношению к методической работе. Взаимосвязь научно-методической и методической работы в образовательном процессе образовательной организации очевидна. В разные периоды развития образования появляются новые актуальные образовательные задачи, следовательно, возникает необходимость наполнения новым содержанием данного вида деятельности. Использование современных образовательных технологий, педагогических приемов, основанных на научной основе, – это направление, в котором должна развиваться научно-методическая деятельность педагогов.

Научно-методическая деятельность – область профессиональной деятельности педагога, необходимая для формирования новых знаний об образовательном процессе, результатом которого должен стать творческий

уровень научно-методической компетенции педагога, включающий знания, умения, профессионально-личностные качества.

В современных подходах к управлению педагогическим коллективом в направлении организации научно-методической работы необходимо практиковать накопленный десятилетиями педагогический опыт, традиции, учитывая сложившуюся в образовательной организации ситуацию

Научно-методическая деятельность в образовательной организации занимает важное место, непосредственно связана с основными целями, задачами и функциями. Она оказывает существенное влияние на успеваемость, качество и в целом на эффективность образовательного процесса в части обучения и воспитания. Что в свою очередь является показателем эффективности деятельности образовательной организации, поэтому вполне справедливо считать её важным фактором управления.

Одним из важных аспектов методической работы выступает повышение квалификации педагогов, которое призвано обеспечить непрерывность педагогического образования в течение всей педагогической деятельности во взаимосвязи и преемственности с самообразованием.

Методическая работа, грамотно организованная в образовательной организации, способствует подготовке педагогов к внедрению нового содержания образования, овладение современными педагогическими технологиями и инновационными подходами к обучению. Для осуществления данных процессов необходим оптимальный уровень инновационного потенциала коллектива педагогов.

Способность к самообразованию, саморазвитию и реализации инновационных идей в образовательной среде – это инновационный потенциал педагогического коллектива.

В последнее время появилась тенденция к рассмотрению научно-методической работы как целостной, многоуровневой, многофункциональной открытой системы, как инновационной деятельности образовательной

организации, сопровождающей образовательный процесс в образовательной организации.

Цель научно-методической работы в образовательной организации СПО – подготовка педагогов к методическому сопровождению приоритетных направлений развития образования.

Можно определить следующие критерии и показатели влияния научно-методической работы на образовательный процесс:

- удовлетворенность педагогов научно-методической работой;
- личностно-профессиональный рост педагогов;
- рост качества и результативности образовательного процесса.

Задачи научно-методической работы:

- планирование и реализация программы профессионального образования педагогов в течение педагогической деятельности;
- повышение профессионального уровня и педагогического мастерства, всесторонняя поддержка педагогического творчества, овладение современными педагогическими технологиями;
- сопровождение образовательного процесса, повышение его эффективности и обеспечение качества образования в соответствии с ФГОС;
- дидактическое и методическое обеспечение введения нового содержания образования и обучения;
- создание и функционирование единого информационного пространства;
- координация работы по совершенствованию нормативно-правовой базы образовательной организации;
- создание программно-методического и научного обеспечения образовательного процесса;
- создание условий для изучения и внедрения передового инновационного педагогического опыта;

- осуществление контроля за реализацией образовательного процесса с условием выполнения ФГОС и основных профессиональных образовательных программ по профессиям и специальностям.

Научно-методическая работа является одним из направлений педагогической деятельности педагогов и выступает в роли научно- практического способа решения возникающих проблем профессионального образования.

Основными направлениями научно-методической деятельности являются:

1. Информационно-аналитическая деятельность;
2. Мотивационно-целевая деятельность;
3. Планово-прогностическая деятельность;
4. Организационно-методическая деятельность;
5. Контрольно-диагностическая деятельность;
6. Коррекционно-консультативная деятельность;

В связи с происходящими инновационными преобразованиями в профессиональных образовательных организациях возрастает необходимость серьезного научно-методического сопровождения.

Методическая работа педагога в профессиональной образовательной организации направлена на решение следующих задач:

- преодоление затруднений и ликвидацию учебно-методических ошибок;
- использование в практической деятельности передового инновационного опыта;
- внедрение современных подходов к осуществлению организации и контроля этой деятельности;
- отбор оптимальных направлений и способов взаимодействия со всеми членами педагогического коллектива.

Для успешной организации инновационной деятельности педагогов в профессиональной образовательной организации необходимы корректировки управленческой деятельности административного аппарата, продуктивное сочетание различных форм, методов деятельности.

В современных образовательных организациях основными направлениями инновационной научно-методической деятельности педагога являются:

- изучение теории преподаваемой дисциплины, установление её связей с профилем основной профессиональной образовательной программы;
- создание содержательных инновационных методических комплексов, соотнесенных с целями и задачами организации;
- знакомство с достижениями науки и практической деятельности в определенной области;
- осуществление отбора и внедрение новых обучающих систем в учебный процесс;
- изучение наиболее важных направлений для углубленного изучения дисциплины;
- формирование портфолио учебных, профессиональных, творческих спортивных достижений обучающихся;
- овладение современными технологиями обучения; выявление и устранение методических затруднений; определение оптимальных методов и приемов воспитательной работы;
- основ научной организации труда;
- определение и устранение собственных недостатков;
- экспериментально-исследовательская работа [9].

Инновацией, по определению В.С. Лазарева [10] называют целенаправленное изменение, вносящее в систему новые элементы, вызывающие её переход из одного состояния в другое.

Для эффективного протекания инновационных процессов требуются и новые подходы к организации их методического сопровождения.

Сопровождение – это совместное развитие на основе возникновения, преобразования и смене одних форм деятельности другими, более сложными и эффективными. В связи с этим, научно-методическое сопровождение образовательного процесса предполагает использование не

готовых программ, методических рекомендаций, пособий и т.д., а совместную деятельность всех участников образовательного процесса, направленную на проектирование методических условий, необходимых для развития образовательной организации. Особое внимание уделяется научной составляющей научно-методического сопровождения.

Успешность реализации научно-методического сопровождения образовательного процесса в организации СПО обеспечивается комплексом необходимых и достаточных условий, который включает: нормативно-правовые условия; психолого-педагогические условия; организационно-педагогические условия: наличие методической службы образовательной организации, научно-методическое обеспечение (дидактическими и методическими материалами); информационное обеспечение (учебно-программной документацией, доступом к сети Интернет); кадровое обеспечение.

Для решения вопроса об эффективности процесса научно-методического сопровождения образовательного процесса возникает необходимость определения механизмов сопровождения. Научно-методическое сопровождение в педагогических исследованиях рассматривается либо как управленческая технология организации сотрудничества субъектов образования [11], либо как совместная деятельность участников инновационного процесса, направленная на создание условий для инновационного процесса [12]. Изученная по данной проблеме литература позволяет представить определение научно-методического сопровождения следующим образом: научно-методическое сопровождение – это совместная деятельность субъектов образовательного процесса, направленная на использование научных знаний и инновационного опыта, с целью повышения показателей качества и эффективности образовательного процесса не без средств наглядности.

1.3. Принцип наглядности в организации процесса обучения

Одним из важнейших положений, лежащих в основе организации процесса обучения наряду с принципом научности [13], предполагающим,

что содержание образования (объективные научные факты, концепции, теории, доктрины, законы, законы, новейшие открытия) соответствует уровню развития современной науки и техники, а также накопленному мировой цивилизацией опыту, является принцип наглядности. Принцип наглядности одним из первых стал оформляться в истории педагогики. Основная задача наглядности – базировать развитие мышления на чувственно-наглядных впечатлениях. Установлено, что эффективность обучения зависит от степени вовлеченности всех органов чувств человека к восприятию учебного материала. Чем разнообразнее сенсорное восприятие учебного материала, тем прочнее он усваивается. Эта модель давно нашла отражение в дидактическом принципе визуализации.

Наглядность в дидактике понимается более широко, чем зрительное восприятие. Она включает в себя и восприятие через зрительные, тактильные, звуковые, моторные, слуховые, вкусовые ощущения.

Название принципа происходит от слов «взгляд», «осмотр», «мнение», и это концентрирует внимание на роли мышления в процессе обучения, тогда как познание носит полисенсорный характер.

Принцип наглядности в обучении реализуется путем демонстрации изучаемых объектов, иллюстрации процессов и явлений, наблюдений за происходящими явлениями и процессами в кабинетах и лабораториях, в естественных условиях, в трудовой и производственной деятельности.

Средствами наглядности служат:

натуральные объекты: растения, животные, природные и производственные объекты, труд людей и самих учащихся;

- объемные наглядные пособия: модели, макеты, муляжи и др.;
- изобразительные средства обучения: картины, презентации, фотографии, диафильмы, рисунки;
- символические наглядные пособия: карты, схемы, таблицы, чертежи

и др.;

– аудиовизуальные средства: мультимедиа, кинофильмы, телевизионные передачи и др.;

– самостоятельно изготовленные «опорные сигналы» в виде конспектов, схем, чертежей, таблиц, зарисовок и др.

Впервые в истории педагогики принцип наглядности был обозначен в работах чешского педагога-гуманиста, основоположника научной педагогики Я.А. Коменского (1592–1670 г.г.), который считал, что принцип наглядности является «золотым правилом» дидактики, согласно которому использование всех органов чувственного восприятия служит необходимым условием обучения. Также Я.А. Коменский указывал, что «если мы намерены насаждать в учащих истинные достоверные знания, то мы должны стремиться обучать всему при помощи личного наблюдения и чувственной наглядности» [14, с. 120]. Позже изучение принципа наглядности было представлено в научных трудах таких выдающихся педагогов, как Жан-Жак Руссо, И.Г. Песталоцци, К.Д. Ушинский, В.П. Вахтеров и др.. На необходимости использования наглядности основывается мысль Жан-Жака Руссо (1712–1778 г.г.), полагавшего, что контакт ребенка с природой является принципиальной основой учебного процесса. [15, с. 178].

Швейцарский педагог И.Г. Песталоцци (1746–1827 г.г.) считал, что без применения наглядности в учебном процессе у детей могут сформироваться неверные представления об окружающей действительности. Помимо этого наглядность дает возможность развивать мышление и речь. По мнению педагога, вся учебная деятельность должна основываться на наблюдении, практических опытах, которые приводят к верному умозаключению. Органы слуха, зрения, обоняния, тактильные ощущения способствуют тому, чтобы поступающая информация о предметах или явлениях могла упорядоченно отложиться в голове у ребенка. И. Г. Песталоцци указывал, что в процессе наблюдения учащиеся упражняются в тех ощущениях, которые способствуют активной работе мыслительного процесса и появлению потребности в речи. На основе чувственной практики наглядное

обучение позволяет сделать запас знаний, развивая умственные и речевые способности учеников [16, с.158].

Русский педагог К.Д. Ушинский (1824–1870 г.г.) объяснял принцип наглядности, как «ученье, которое строится не на отвлеченных представлениях и словах, а на конкретных образах. Педагог, желающий что-нибудь прочно запечатлеть в юношеской памяти, должен позаботиться о том, чтобы как можно больше органов чувств – ухо, глаз, голос, чувство мускульных движений и даже, если возможно, обоняние и вкус, приняли участие в акте запоминания» [15, с. 218]. Изучив воздействие наглядных средств обучения на развитие речи учащихся, К.Д. Ушинский выявил, что наглядность является одним из самых эффективных средств достижения успеха в процессе обучения. При этом нужно, чтобы «...ощущения дитяти превращались в понятия, из понятий составлялась мысль, и мысль облекалась в слово» [15, с. 220]. Познание реальности складывается через осязательные, слуховые, зрительные, и двигательные анализаторы. На этом и строится весь учебный процесс – на образно-демонстративной основе. Также К.Д. Ушинский подчеркивал, что слуховое восприятие обучаемого материала тяжело дается учащимся, ведь он требует усиленного внимания и напряженной силы воли. Педагог указывал, что наглядно воспринимаемые материалы и явления на уроке значительным образом облегчают формирование представлений об окружающей действительности, делают их правильными [15, с. 220]. Наглядность способствует осуществлению верного отображения объективной реальности, при этом воспринимаемые явления и предметы анализируются, обобщаются с поставленными задачами и правильно закрепляются в речи. После многолетних трудов и конкретных разработок К.Д. Ушинского учение о принципе наглядности в учебе нашло много последователей как среди выдающихся педагогов-теоретиков, так и среди широкого круга народных учителей [15, с. 246].

Выдающийся русский педагог М. В. Бунаков широко применял идею наглядности К.Д. Ушинского и творчески дополнял ее. Методическая

система М.В. Бунакова характеризуется систематическим использованием показа наглядного материала: демонстрация предметов или иллюстрация рисунков, разнообразные упражнения (аналитические и синтетические).

Современный исследователь принципа наглядности А.Г. Войтов, посвящая немалую часть своего труда использованию технических средств наглядности, поясняет, что использование компьютера способствует формированию у детей образа предмета и явления, с которыми они сталкиваются впервые. Компьютер помогает продемонстрировать различные опыты и эксперименты. Многообразие возможностей компьютера дает возможность показать детям явления, которые не поддаются словесному описанию или изображению на доске. Применение компьютера как помощника подачи наглядности превращает урок в интересную и продуктивную деятельность. Также его можно использовать в качестве иллюстрации наглядных средств: например, печатных (карты, таблицы, схемы, дидактические игры) и экранных (слайды, фильмы). Функция хранения информации дает возможность размещения на одном диске большого объема информации по учебному предмету: тексты, звуковые отрывки, картинки, видеофрагменты. Педагог с помощью компьютера может разработать раздаточный материал по учебно-образовательному предмету (например, карточки с различными заданиями, таблички с речевым материалом и т.п.), иллюстративный контент (таблицы, схемы, медиа файлы и т.д.), подготовить учебную презентацию [18, с. 259].

Наглядность следует применять на всех этапах процесса обучения вне зависимости от того, какие ресурсы использует педагог: рисунок, схемы и т.д. Чем менее знакомы обучающиеся с изучаемыми понятиями, явлениями и процессами, тем выше роль наглядности в педагогическом процессе.

Наглядные восприятия обладают высокой пропускной способностью. Воздействуя на органы чувств, средства наглядности обеспечивают разностороннее, полное формирование какого-либо образа, понятия и тем самым способствуют более прочному усвоению знаний. Принцип наглядности не предполагает, что образ в процессе обучения создается мгновенно и непро-

извольно. Необходима активная умственная работа по его созданию обучающимися. Изобразительные (рисунки, фотопортреты и другие изображения окружающего мира) и условно-графические (таблицы, схемы, блок-схемы, чертежи графики, диаграммы, карты и картосхемы и т.д.) средства наглядности, а также современные мультимедиа приложения (аудио- и видеофрагменты, анимация) являются одними из эффективных дидактических средств как для печатных, так и для электронных учебников. Они играют существенную роль в интеллектуальной познавательной деятельности обучающихся.

Таким образом, наглядность в обучении способствует тому, что у обучающихся, благодаря восприятию предметов и процессов окружающего мира, формируются представления, правильно отображающие объективную действительность, и вместе с тем воспринимаемые явления анализируются и обобщаются в связи с учебными задачами. Использование наглядных средств необходимо не только для создания у обучающихся образных представлений, но и для формирования понятий, для понимания отвлеченных связей и зависимостей.

Наглядные средства (средства наглядности):

- служат опорой в понимании материала, обеспечивая правильное его понимание и усвоение;
- создают благоприятные условия для практического применения усваиваемого материала;
- способствуют приобретению необходимых умений и навыков;
- повышают интерес к занятиям и снижают утомляемость.

1.4. Средства наглядности

Средства наглядности – объекты, созданные человеком, а также предметы естественной природы, используемые в образовательном процессе в качестве носителей учебной информации и инструмента деятельности педагога и обучающихся для достижения поставленных целей обучения, воспитания и развития.

По способам изображения наглядные средства делятся на следующие:

- образные наглядные пособия, показывающие предметы и явления в реальном виде (модели, макеты, муляжи и др.).
- схематические условные наглядные учебные пособия, передающие в предмете/явлении только самое главное, основное, в устной логической обработке и с использованием условной географической знаковой условной раскраски и символики (карты, схемы, диаграммы).

Под наглядными методами обучения понимаются такие, при которых усвоение учебного материала находится в существенной зависимости от применяемых в процессе обучения наглядного пособия и технических средств. Наглядные методы используются во взаимосвязи со словесными и практическими методами.

Л. А. Григорович и Т. Д. Марциновская относят к наглядным следующие основные методы: демонстрация опытов, натуральных объектов, наглядных пособий (предметов, схем, таблиц, муляжей, макетов и т.д.), просмотр видеofilьмов, кинофильмов, телепередач и т. д. [19, с.128].

Существуют две большие подгруппы наглядных методов обучения: «методы иллюстраций и методы демонстраций» [20, с. 236].

Метод иллюстраций предполагает показ ученикам иллюстративных пособий, плакатов, таблиц, картин, карт, зарисовок на доске, плоских моделей и т.д.

Метод демонстраций обычно связан с демонстрацией приборов, опытов, технических установок, кинофильмов, диафильмов и т.д.

Иллюстрации и демонстрации всегда сочетаются с наблюдением и словесными методами, объяснением. Они могут сопровождать устное изложение, тем самым активизируя познавательную активность учащихся; могут использоваться при повторении и закреплении знаний. Но они в отдельных случаях имеют и самостоятельное значение, приобретая исследовательский

характер. В этих учебных ситуациях обучающиеся должны самостоятельно сделать выводы, обобщения и защитить их на последующем занятии.

Такое подразделение средств наглядности на иллюстративные и демонстративные является условным. Оно не исключает возможности отнесения отдельных средств наглядности как к группе иллюстративных, так и демонстрационных. Внедрение новых технических средств в учебный процесс расширяет возможности наглядных методов обучения. Существуют различные классификации наглядных методов обучения как в зарубежной, так и в отечественной литературе. Классификация отечественных методистов отличается между собой, но тем не менее они все утверждают, что применение наглядности на уроках просто необходимо.

Е. И. Пассов делит наглядность на вербальную, схематическую, смешанную (вербально-схематическую) и иллюстративную [21, с.153-154].

А. Д. Климентенко подразделяет наглядность на зрительную, слуховую и зрительно-слуховую [16, с. 174].

Л. М. Фридман выделяет натурально-вещественную, условно-графическую и знаковую наглядность [22, с.242-243].

С. П. Баранов все наглядные пособия классифицирует на несколько групп [16, с. 162].

К первой группе относятся реальные, или натуральные, предметы, явления, используемые в классе, в школе (например, минералы, растения, небольшие животные: кролик, белка; насекомые). Бесконечное множество предметов, явлений окружающего мира не может быть отнесено к учебным наглядным пособиям и средствам. Натуральный предмет становится наглядным пособием, если, во-первых, изолируется от реальных условий своего бытия (птица в клетке), во-вторых, используется в учебном процессе.

Ко второй группе наглядных пособий относятся изображения предметов, явлений, которые Г.И. Щукина называет «предметная и образная наглядность» [23, с. 298]. Натуральные предметы заменяются их моделями:

объемными (чучела, муляжи и др.) и плоскостными (учебные картины, рисунки и др.).

К третьей группе относятся схематические и символические наглядные пособия. Эту группу некоторые педагоги называют «условная изобразительная наглядность» [23, с. 299]. Пособия представляют собой схемы, чертежи, карты, символы и т. п. Они используются для лучшего понимания и усвоения математических, грамматических, физических, исторических, географических и других закономерностей, теорий. Например, в настоящее время невозможно представить изучение иностранного языка без использования опорных таблиц, карт, аудио и CD дисков.

П. К. Бабанская, в свою очередь, выделяет следующие группы наглядных пособий [24, с. 228]:

- естественные натуральные объекты, с которыми обучающиеся знакомятся в ходе демонстраций педагога, экскурсий, прогулок и пр.;
- специально изготавливаемые иллюстративно-изобразительные средства, отображающие реальные объекты: плакаты, схемы, картины, фотографии, графические пособия и пр., а также объемные геометрические фигуры, тела, муляжи и пр.;
- условно-символические средства наглядности: карты, глобус, теллурий и др.;
- демонстрационные приборы и модели, применяемые при изучении предметов естественно-математического плана, и др.;
- технические демонстрационные средства наглядности («динамическая наглядность» [23, с. 299]): кино, диафильмы, диапозитивы и пр.;
- звуконаглядные средства: видеозапись и пр.

Отдельной группой идет словесно-образная наглядность [23, с. 299].

Наиболее полную классификацию наглядности предлагает В.А. Артемов. Он выделяет различные основания для классификации видов наглядности:

- по особенности восприятия: предметная (объектная) и образная (символическая);
- по степени натуральности и схематичности: вербальная, схематическая, смешанная (вербально-схематическая), иллюстративная; по участию органов ощущения: зрительная, слуховая, зрительно-слуховая, мышечно-двигательная [22, с. 170].

В современных условиях особое внимание уделяется применению такого средства наглядности, каким является компьютер индивидуального пользования. Компьютеры позволяют обучающимся наглядно увидеть в динамике многие процессы, которые раньше усваивались из текста учебника. Компьютеры дают возможность моделировать определенные процессы и ситуации, выбирать из ряда возможных решений наиболее оптимальные по определенным критериям, т.е. значительно расширяют возможности наглядных методов в учебном процессе.

Проанализировав различные классификации видов наглядности, можно прийти к выводу о том, что все они имеют схожую структурированность и в некоторых случаях дополняют друг друга. Значимую роль играет не деление наглядности на виды, а их интенсивное и умелое применение на уроке. Использование средств наглядности на уроке обеспечивает легкость и быстроту воспроизведения в сознании связей от слова иностранного языка, обозначающего понятие, к образу предмета и явления, и связей от образа предмета, воспринимаемого в момент говорения, к иноязычному слову, выражающему понятие. Среди ключевых функций методисты выделяют правильное понимание и усвоение учебного материала, повышение интереса к изучаемому предмету и повышение эффективности усвоения того или иного учебного материала. Всестороннее использование принципа наглядности в обучении предполагает не только опору на наглядные пособия, но и руководство, управление всеми сторонами чувственного познания обучающихся.

Выводы по главе 1

Сегодня в Российской Федерации интенсивно проходят процессы реформирования образования, в том числе профессионального, в соответствии с основными документами федерального и регионального уровней, определяющими направления деятельности образовательных организаций. В системе СПО разрабатываются и распространяются новые образовательные технологии, изменяются формы организации образовательного процесса, соответствующие основным направлениям развития профессионального образования

Для успешной реализации образовательного процесса в образовательных организациях СПО необходима организация научно – методической работы на достаточно высоком уровне.

Научно-методическая деятельность – область профессиональной деятельности педагога, необходимая для формирования новых знаний об образовательном процессе, результатом которого должен стать творческий уровень научно-методической компетенции педагога, включающий знания, умения, профессионально-личностные качества.

Цель научно-методической работы в образовательном учреждении СПО – подготовка педагогов к методическому сопровождению приоритетных направлений развития образования. Сопровождение – это совместное развитие на основе возникновения, преобразования и смене одних форм деятельности другими, более сложными и эффективными.

Научно-методическое сопровождение – это совместная деятельность субъектов образовательного процесса, направленная на использование научных знаний и инновационного опыта, с целью повышения показателей качества и эффективности образовательного процесса.

Успешность реализации научно-методического сопровождения образовательного процесса в образовательной организации СПО обеспечивается комплексом необходимых и достаточных условий, который вклю-

чает: нормативно-правовые, психолого-педагогические, организационно-педагогические условия.

Использование наглядных средств необходимо не только для создания у обучающихся образных представлений, но и для формирования понятий, для понимания отвлеченных связей и зависимостей.

Наглядные средства (средства наглядности):

- служат опорой в понимании материала, обеспечивая правильное его понимание и усвоение;
- создают благоприятные условия для практического применения усваиваемого материала;
- способствуют приобретению необходимых умений и навыков;
- повышают интерес к занятиям и снижают утомляемость.

Существуют две большие подгруппы наглядных методов обучения: «методы иллюстраций и методы демонстраций»

Наиболее полную классификацию наглядности предлагает В.А. Артемов. Он выделяет различные основания для классификации видов наглядности:

- по особенности восприятия: предметная (объектная) и образная (символическая);
- по степени натуральности и схематичности: вербальная, схематическая, смешанная (вербально-схематическая), иллюстративная; по участию органов ощущения: зрительная, слуховая, зрительно-слуховая, мышечно-двигательная.

Проанализировав различные классификации видов наглядности, можно прийти к выводу о том, что все они имеют схожую структурированность и в некоторых случаях дополняют друг друга. Значимую роль играет не деление наглядности на виды, а их интенсивное и умелое применение на занятии.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СРЕДСТВ НАГЛЯДНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ «Устройство автомобилей» В ОРГАНИЗАЦИИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

2.1. Анализ учебно-методической документации по междисциплинарному курсу МДК 01.01. «Устройство автомобилей»

«Южно-Уральский государственный технический колледж является государственной бюджетной образовательной организацией среднего профессионального образования (СПО), осуществляющей свою деятельность в системе образования Российской Федерации с целью подготовки работников квалифицированного труда по всем основным направлениям общественно полезной деятельности на базе основного общего, среднего (полного) общего образования.

Рабочая программа профессионального модуля (ПМ.01) «Устройство автомобилей» является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО в соответствии с ФГОС специальности. 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» – базовая подготовка, квалификация – специалист входит в перечень дисциплин профессионального цикла профессионального модуля МДК 01.01 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств».

Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения МДК 01.01:

В результате освоения междисциплинарного курса МДК 01.01, обучающийся должен уметь:

- разрабатывать и осуществлять технологический процесс технического обслуживания и ремонта автотранспорта;
- осуществлять технический контроль автотранспорта;
- оценивать эффективность производственной деятельности;

- осуществлять самостоятельный поиск необходимой информацией для решения профессиональных задач;
- анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке.

В результате освоения МДК 01.01 (таблица 2.1) обучающийся должен знать:

- устройство и основы теории подвижного состава автомобильного транспорта;
- базовые схемы включения элементов электрооборудования;
- свойства и показатели качества автомобильных эксплуатационных материалов;
- правила оформления технической и отчетной документации;
- классификацию, основные характеристики и технические параметры автомобильного транспорта;
- методы оценки и контроля качества.

Всего учебных часов на изучение МДК 01.01 «Устройство автомобилей» составляет 354, из которых 234 – лекционные часы, а 120 часов отводится на лабораторно-практические занятия.

Количество лекционных часов по темам МДК 01.01 «Устройство автомобилей» раздела 1 «Конструкция автомобилей» составляет – 54 часа и практических занятий – 24 часа, из которых 4 часа отводится на выполнение практических заданий по изучению устройства и работы кривошипно-шатунных механизмов различных двигателей, 6 часов – на выполнение практических заданий по изучению устройства и работы ГРМ различных двигателей, по 2 часа – на выполнение практических заданий по изучению устройства и работы систем охлаждения и систем питания различных двигателей.

Итого: 78 часов.

Таблица 2.1 – Фрагмент тематического плана и содержания МДК 01.01
«Устройство автомобилей»

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
Раздел 1. Конструкция автомобилей		220
МДК 01.01 Устройство автомобилей		180
Тема 1.1. Двигатели	Содержание	
	1. Общие сведения о двигателях	54
	2. Рабочие циклы двигателей	
	3. Кривошипно-шатунный механизм – назначение, устройство, принцип работы	
	4. Механизм газораспределения – назначение, устройство, принцип работы	
	5. Система охлаждения – назначение, устройство, принцип работы	
	6. Система смазки – назначение, устройство, принцип работы	
	7. Система питания – назначение, устройство, принцип работы	
	8. В том числе практических занятий	24
	1. Выполнение заданий по изучению устройства и работы кривошипно-шатунных механизмов различных двигателей	4
	2. Выполнение заданий по изучению устройства и работы газораспределительных механизмов различных двигателей	6
	3. Выполнение заданий по изучению устройства и работы систем охладений различных двигателей	2
	4. Выполнение заданий по изучению устройства и работы систем питания двигателей различных двигателей	2
	5. Выполнение заданий по изучению устройства и работы систем питания двигателей различных двигателей	10

В результате освоения МДК 01.01 «Устройство автомобилей» обучающийся должен овладеть профессиональными компетенциями представленные в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Фрагмент перечня профессиональных компетенций (ПК)

ПК 1.2	Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации
ПК 1.3	Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией
Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	<i>Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных двигателей</i>
ПК 1.1	Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Устройство автомобилей» включает:

- комплект деталей, узлов, механизмов, моделей, макетов;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской для демонтаж-монтажных работ включает:

- оборудование и оснастка для производства демонтаж-монтажных работ;
- инструменты, приспособления для разборочных и сборочных работ;
- стенды для разборки, сборки и регулировки агрегатов и узлов.

Средства наглядности являются важной составляющей учебно-методического обеспечения на теоретических и практических занятиях междисциплинарного курса МДК 01.01 «Устройство автомобилей».

2.2. Разработка практического занятия изучению устройства и работы системы топлива автомобильных двигателей

Цель практических занятия:

1. Изучить устройство и детали входящие в системы питания топливом дизельного двигателя внутреннего сгорания (ДВС) КамАЗ-740, приобрести навыки в разборке/сборке фильтра тонкой очистки топлива и форсунки.

2. Воспитывать у обучающихся чувство личной ответственности за безаварийную эксплуатацию автотранспортного транспорта (АТТ).

3. Развивать интерес к изучению автомобильной техники, память, целеустремлённость.

Время: 2 часа

Иллюстративный материал – учебные плакаты.

Место проведения занятия: кабинет по устройству и эксплуатации АТТ.

Учебно-материальное обеспечение: Плакаты: «Система питания двигателя КамАЗ-740», «Приборы системы питания двигателя КамАЗ-740», приборы системы питания: фильтр тонкой очистки топлива, форсунка.

Методические рекомендации:

При подготовке к занятию изучить учебные вопросы, содержание методической разработки, ознакомиться с методическими рекомендациями. По завершению личной теоретической подготовки составить и утвердить план проведения занятия.

Накануне занятия подготовить к показу электронный демонстрационный материал, приобрести навыки его использования с компьютером и проектором или подготовить ассистента.

Во вступительной части принять проверить наличие и внешний вид обучаемых, наличие учебников и конспектов. Объявить тему, цели и учебные вопросы занятия, порядок его проведения.

При изложении учебного материала использовать слайды, приводить примеры из практической деятельности и жизни. Для активизации обучающихся задавать вопросы, направленные на самостоятельное уяснение устройства или функции механизмов, общее устройство АТТ.

Устройство и принцип работы системы питания двигателя КамАЗ-740

Система питания двигателя топливом (рисунок 2.1, наряду с системой питания двигателя воздухом и системой выпуска отработавших газов, является составной частью системы питания дизельного ДВС КамАЗ-740.

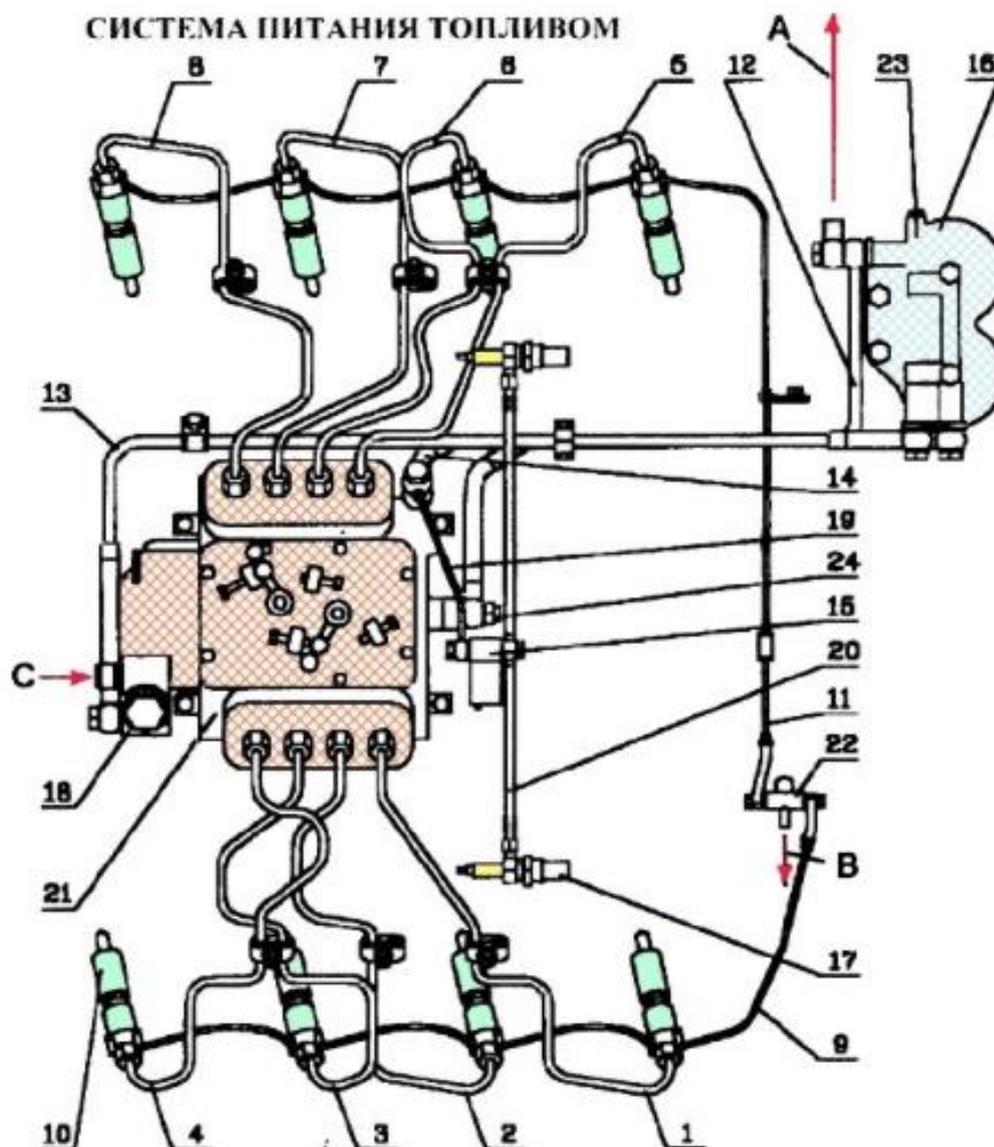


Рисунок 2.1 – Система питания двигателя КамАЗ-740 топливом:
 1, 8 – трубки топливные высокого давления; 9 – трубка топливная дренажная форсунок левых головок; 10 – форсунка; 11 – трубка топливная дренажная форсунок правых головок; 12 – трубка отводящая ТНВД; 13 – трубка отводящая топливного насоса; 14 – трубка топливная подводящая ТНВД; 15 – клапан ЭФУ; 16 – фильтр тонкой очистки топлива; 17 – свеча факельная; 18 – топливоподкачивающий насос; 19 – трубка подвода топлива к клапану ЭФУ; 20 – трубка топливная от магнитного клапана к штифтовым свечам; 21 – ТНВД; 22 – тройник; 23 – клапан-жиклёр; 24 – перепускной клапан ТНВД; А, В – слив топлива в бак; С – подвод топлива от фильтра грубой его очистки

Система питания двигателя КамАЗ-740 топливом предназначена для размещения запаса топлива, очистки его и впрыска в цилиндры в соответствии с порядком их работы в заданном отрезке цикла.

В двигателях модели 740 применена система питания разделённого типа, в которой насос высокого давления и форсунки выполнены в виде отдельных агрегатов, которые обеспечивают дозирование впрыскиваемого топлива в соответствии с режимом работы двигателя, равномерное распределение топлива по объёму камеры сгорания.

Фильтр грубой очистки топлива (рисунок 2.2) установлен на всасывающей магистрали системы питания с левой стороны автомобиля на раме. Стакан 2 соединен с корпусом 10 четырьмя болтами 7 и уплотнен кольцом 9.

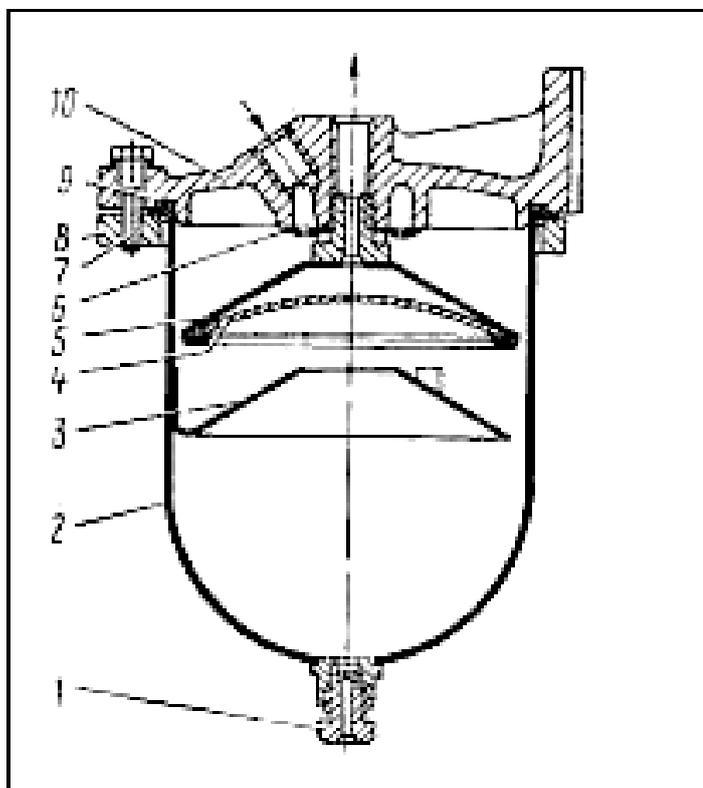


Рисунок 2.2 – Фильтр грубой очистки топлива КамАЗ-740:

1 – пробка; 2 – стакан; 3 – успокоитель; 4 – сетка фильтрующая; 5 – трубка отражатель; 6 – распределитель; 7 – болт; 8 – фланец; 9 – кольцо уплотнительное; 10 – корпус

Снизу в бобышку колпака ввернута сливная пробка 1. Топливо, поступающее из топливного бака через подводящий штуцер, стекает в стаканы. Крупные частицы и вода собираются в нижней части стакана. Из

верхней части через фильтрующую сетку 4 по отводящему штуцеру и топливопроводам топливо подается к топливоподкачивающему насосу.

Фильтр тонкой очистки топлива предназначен для окончательной очистки топлива перед поступлением его в топливный насос высокого давления, а также для сбора и удаления в бак проникающего в систему питания воздуха вместе с частью топлива через клапан-жиклёр.

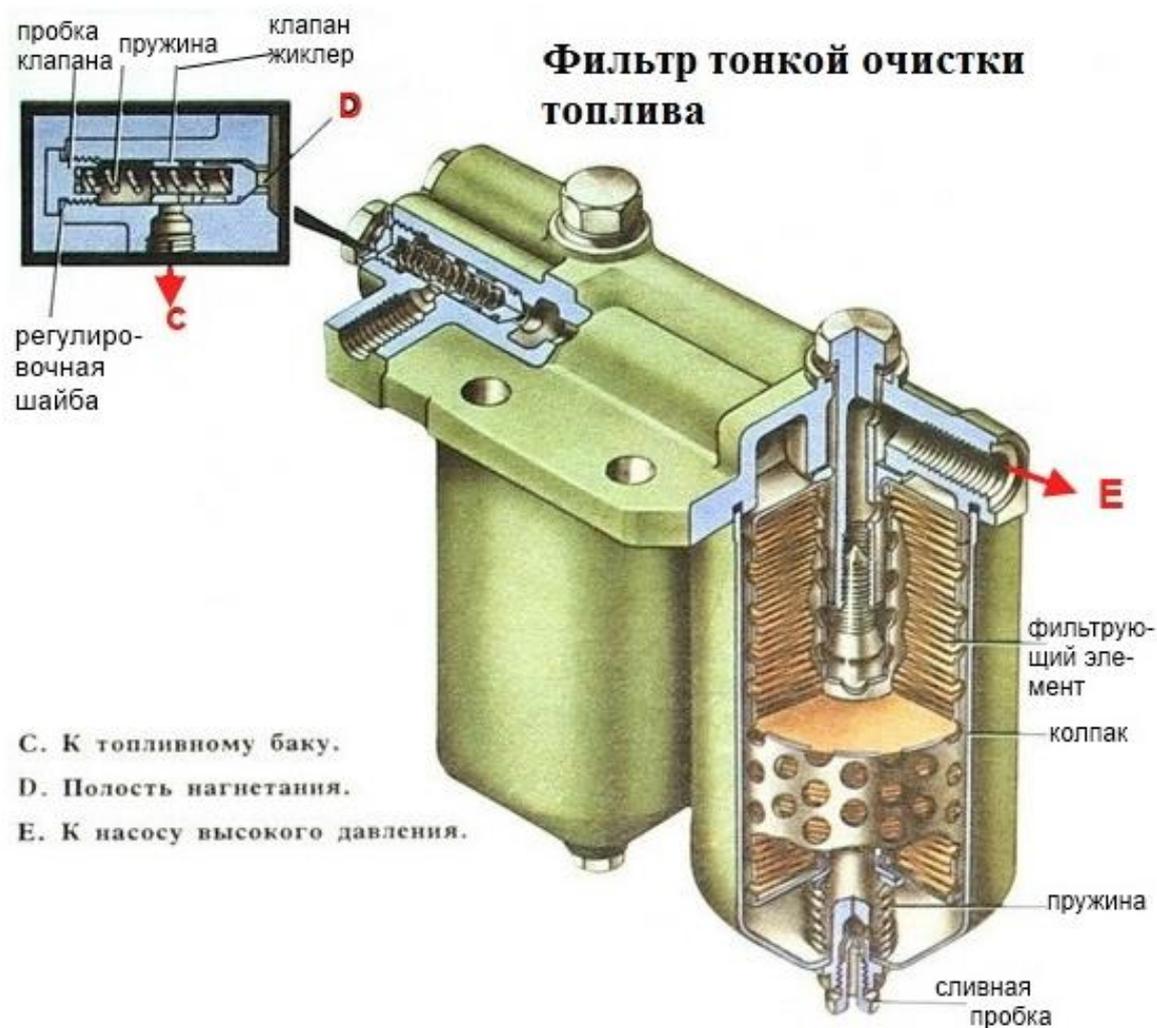


Рисунок 2.3 – Фильтр тонкой очистки топлива КамАЗ-740

Фильтром тонкой очистки топлива (рисунок 2.4) завершается процесс очищения солярки перед поступлением к плунжерным парам топливного насоса высокого давления (ТНВД) и распылителям форсунок. И также он служит резервуаром для воздуха, подающегося одновременно с дизельным топливом. Установлен фильтр тонкой очистки топлива в самой высокой

точке системы питания топливом для сбора и удаления в бак воздуха вместе с частью топлива, через клапан-жиклер, установленный в корпусе фильтра.

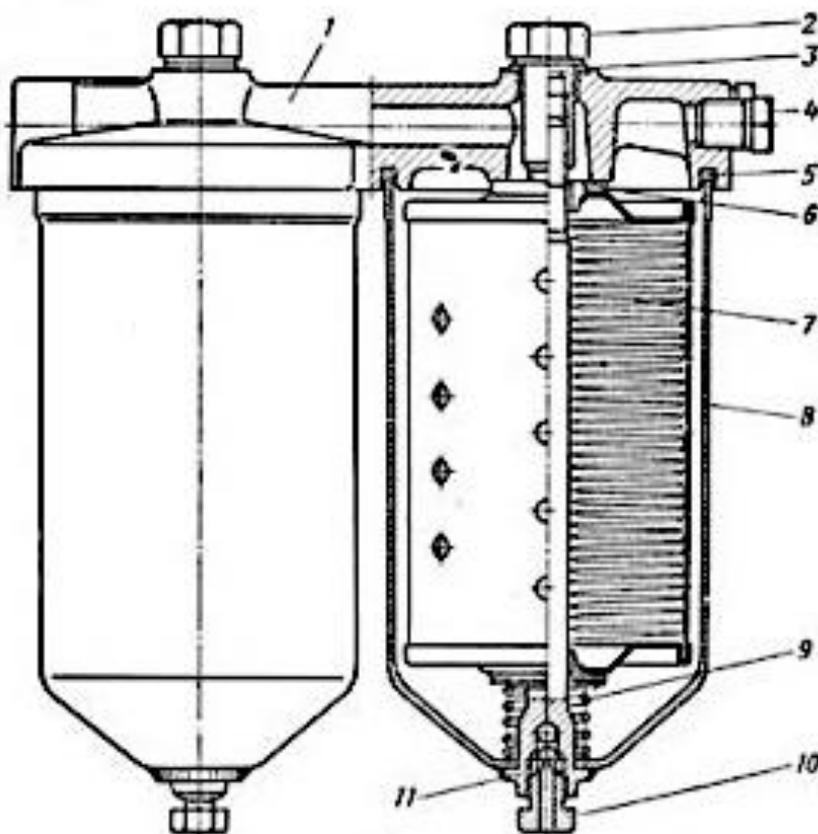


Рисунок 2.4 – Фильтр тонкой очистки топлива КамАЗ:

а – внешний вид с разрезом одной секции; 1 – корпус; 2 – болт; 3 – уплотнительная шайба; 4 – пробка; 5 и 6 – прокладки; 7 – фильтрующий элемент; 8 – колпак; 9 – пружина фильтрующего элемента; 10 – пробка сливная; 11 – стержень

Устройство фильтра тонкой очистки выполняется по принципу полнопоточной конструкции. Корпус из алюминия включает два стакана, в которые помещены заменяемые фильтрующие компоненты, подключённые параллельно. Сменные элементы фильтрации горючего делаются из картона ЭТФЗ, специально разработанного для этих целей. Главная его особенность заключается в наличии множества микроскопических пор. Торцы изделий герметизируются внизу и вверху уплотнителями. Каждый фильтрующий компонент надёжно прижат к корпусу фильтра благодаря пружинам, которые выставляются на стержни стаканов. Прохождение топлива только

через фильтрующий элемент обеспечивается уплотнительными прокладками.

При давлении в полости подвода топлива 25-45 кПа (0,25-0,45 кгс/см²) происходит сдвиг клапана-жиклера, а при давлении 200-240 кПа (2-2,4 кгс/см²) клапан полностью открывается, обеспечивая перепуск топлива в бак. Пузырьки газа вместе с горючим отводятся автоматически в бак при помощи клапана жиклёра (рисунок 2.5). Регулируется клапан подбором регулировочных шайб 1 внутри пробки клапана.

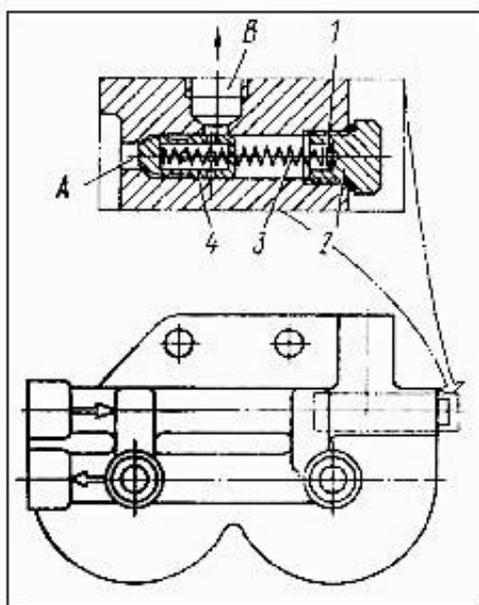


Рисунок 2.5 – Клапан-жиклер фильтра тонкой очистки топлива Камаз-740:
1 – шайба регулировочная; 2 – пробка клапана; 3 – пружина; 4 – клапан-жиклер

От чистоты дизельного топлива во многом зависит устойчивая работа двигателя КамАЗ. Конструкторы устройств для грубой и тонкой очистки горючего предусмотрели периодическую замену элементов фильтрации.

Симптомы забитого топливного фильтра

Признаки отказа топливных фильтров грубой и тонкой очистки КамАЗ: расход солярки увеличивается; мотор неустойчиво работает на холостых оборотах; при резком нажатии на педаль газа обороты движка не увеличиваются; наблюдается затруднённый запуск силового агрегата; мощность дизеля снижается; на подъёмах грузовик начинает дёргаться.

Если есть эти симптомы — топливные элементы фильтров грубой и тонкой очистки подлежат замене.

Периодичность замены топливных фильтров грубой и тонкой очистки прописана в техническом регламенте КамАЗа.

Необходимо применять в фильтре тонкой очистки топлива фильтрующие элементы только разрешенных моделей, а именно: 740.1117040-01, 740.1117040-02, 740.1117040-04.

Замена топливного фильтра тонкой очистки

Сдвоенный фильтр тонкой очистки топлива у КамАЗа располагается непосредственно на правой стороне двигателя. Замена фильтрующего элемента тонкой очистки топлива КамАЗ не требует демонтажа фильтра в сборе. Достаточно открутить болты крепления стаканов (рисунок 2.6).

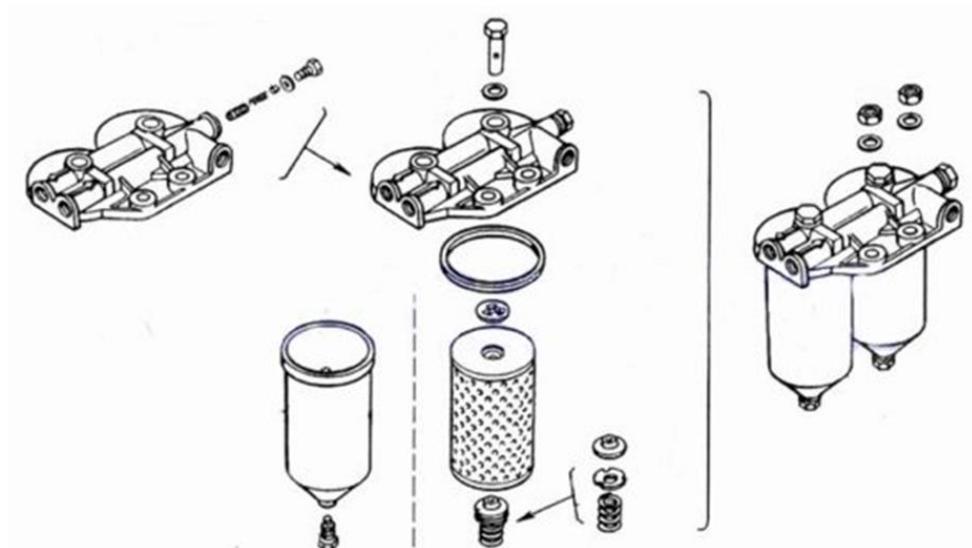


Рисунок 2.6 – Замена фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки топлива КамАЗ-740

Здесь важно соблюдать чистоту, чтобы грязь снаружи не попала внутрь корпуса фильтра.

Порядок действий следующий:

1. Поднять кабину, чтобы обеспечить доступ к узлам двигателя.
2. Закрывать кран на баке для топлива, чтобы не допустить потерь солярки во время работы.
3. Тщательно промыть наружные компоненты сдвоенного корпуса от скопившихся грязевых отложений и подтёков солярки.

Форсунка дизеля Камаз-740

Форсунка Камаз-740 (рисунок 2.7) закрытого типа с многодырчатым распылителем и гидравлически управляемой иглой. Все детали форсунки собраны в корпусе 6.

К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой 2 присоединены проставка 3 и корпус 1 распылителя, внутри которого находится игла. Корпус и игла распылителя составляют прецизионную пару.

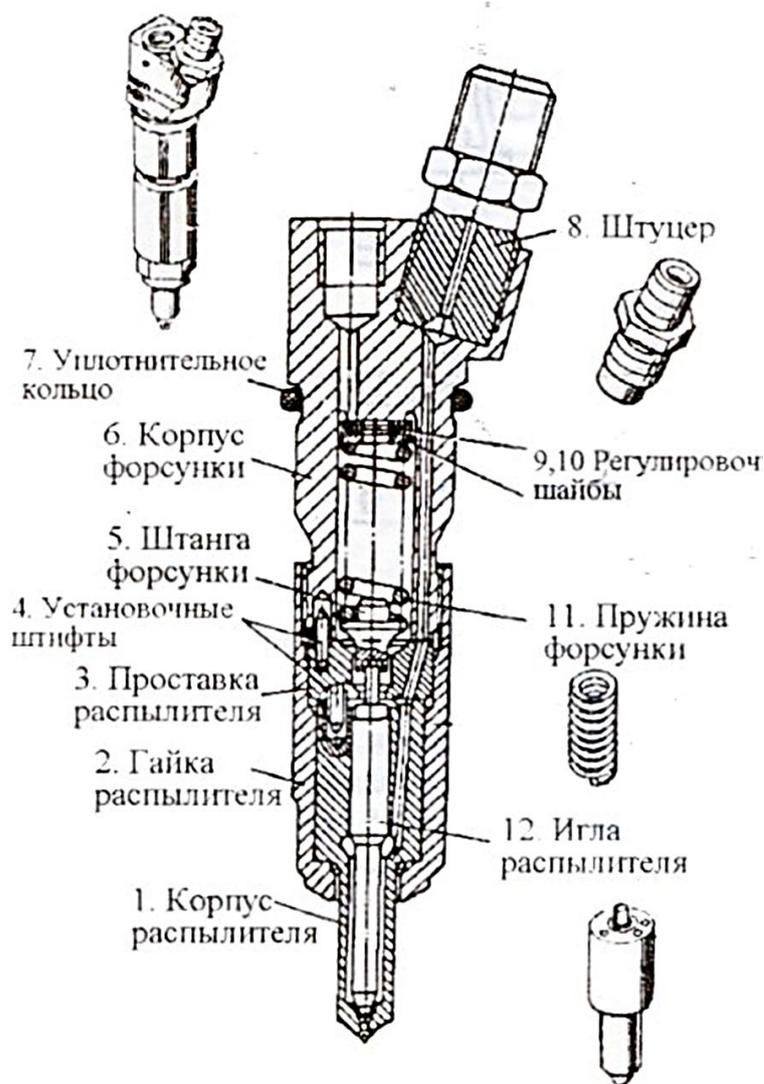


Рисунок 2.7 – Форсунка Камаз-740

Распылитель имеет четыре сопловых отверстия. Проставка 3 и корпус 1 зафиксированы относительно корпуса штифтами. Пружина 11 одним концом упирается в штангу 5, которая передает усилие на иглу распылителя, другим – в упор.

Топливо к форсунке подается под высоким давлением через штуцер 8. Далее по каналам корпуса 6, проставки 3 и корпуса 1 распылителя топливо поступает в полость между корпусом распылителя и иглой и, отжимая ее, впрыскивается в цилиндр.

Просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя топливо отводится через каналы в корпус форсунки. Форсунка установлена в головке, цилиндра и закреплена скобой. Торец гайки распылителя уплотнен от прорыва газов гофрированной шайбой.

Уплотнительное кольцо предохраняет полость между форсункой и головкой цилиндров от попадания пыли и воды. На двигателе с турбонаддувом форсунка модели 271 с повышенной пропускной способностью топлива и диаметром сопловых отверстий 0,32 мм.

Ремонт деталей форсунки

Основные дефекты форсунок (кроме распылителей):

- износ торца корпуса форсунки в месте прилегания корпуса распылителя,
- излом или потеря упругости пружин,
- повреждение или срыв резьбы.

Мелкие задиры, риски и износ на торце корпуса форсунки устраняют притиркой торцевой поверхности на чугунной плите. Поврежденную резьбу исправляют метчиком или плашкой.

У бесштифтовых многосопловых форсунок проверяют; степень намагниченности штанги: штанга должна удерживать по весу другую такую же, при необходимости штангу намагничивают.

Корпус форсунки, гайку пружины и регулировочный винт с трещинами или срывами резьбы более двух ниток заменяют новыми.

Сборка и регулировка форсунок

Форсунку собирают в следующей последовательности. Корпус форсунки зажимают в приспособлении, устанавливают штангу, пружину и

навертывают гайку с регулировочным винтом. Навертывают контргайку шлифованным торцом к гайке пружины, ставят уплотнительную прокладку и завертывают колпак. Повертывают форсунку колпаком вниз, устанавливают распылитель в сборе на торец форсунки и закрепляют его гайкой с определенным усилием. Для форсунок типа ФШ и форсунок двигателей Д-108, Д-130 усилие затяжки составляет 10-12 кгс·м (100-120 Н·м), а для форсунок двигателей ЯМЗ, Д-37, А-01М, А-03М- 7-8 кгс·м (70-80 Н·м).

Перед установкой распылитель промывают в чистом дизельном топливе. Игла, выдвинутая на 1/3 своей длины при наклоне в 45° должна свободно опускаться в корпус распылителя под собственным весом. Установка распылителя с зависанием иглы не допускается.

Собранные форсунки проверяют на герметичность, качество распыла и регулируют давление впрыска на приборе КП-1609А или на стенде КИ-1404. Обкатывают их и подбирают в комплекты по пропускной способности на стенд КИ-921М или специальном стенде КИ-1766. Подтекание топлива в местах крепления форсунки к прибору или стендам не допускается.

Топливо, распыливаемое отрегулированной форсункой должно быть туманообразным - в виде мельчайших капелек, без заметных вылетающих струй и местных сгущений, а конус распыла по размеру и направлению должен соответствовать техническим условиям. При выходе топлива из отверстия распылителя на торце распылителя не должно оставаться стекающих капель. Номинальное давление начала впрыска у форсунок двигателей СМД-14 должно быть $130 \pm 2,5$ кгс/см²; Д-108, Д-130 - 210 ± 5 кгс/см²; А-01М, А-03М- 150 ± 5 кгс/см² и Д-37М - 170 ± 5 кгс/см².

Испытанную форсунку устанавливают на стенд и обкатывают ее в течение 10-15 мин при включенной и зафиксированной подаче топлива и номинальной частоте вращения вала насоса. Затем каждую форсунку проверяют, а пропускную способность на одном и том же насосном элементе с одним и тем же топливопроводом. Во время проверки

устанавливают соответствующее число циклов на счетном устройстве стенда и замеряют количество топлива, прошедшее через форсунку. Например, для штифтовых Форсунок топливных насосов типов 4ТН8,5Х10 и УТН-5 одна секция через топливопровод высокого давления длиной 670 мм должна подать 65 ± 2 см³/мин топлива за 650 ходов плунжера.

Форсунки по пропускной способности комплектуют в группы. Пропускная способность форсунок, входящих в один комплект, не должна отличаться более чем на 5%.

2.3. Разработка практического занятия изучению устройства и работы кривошипно-шатунного механизма автомобильных двигателей

Цель практических занятия:

1. Изучить устройство и детали входящие в кривошипно-шатунный механизм (КШМ) двигателя внутреннего сгорания (ДВС).
2. Понять какую работу выполняют детали КШМ и как они конструктивно устроены.

Краткие сведения по устройству и деталям, входящим в КШМ ДВС

Наиболее типичный V-образный ДВС автотранспортных средств представлен на рисунке 2.8.

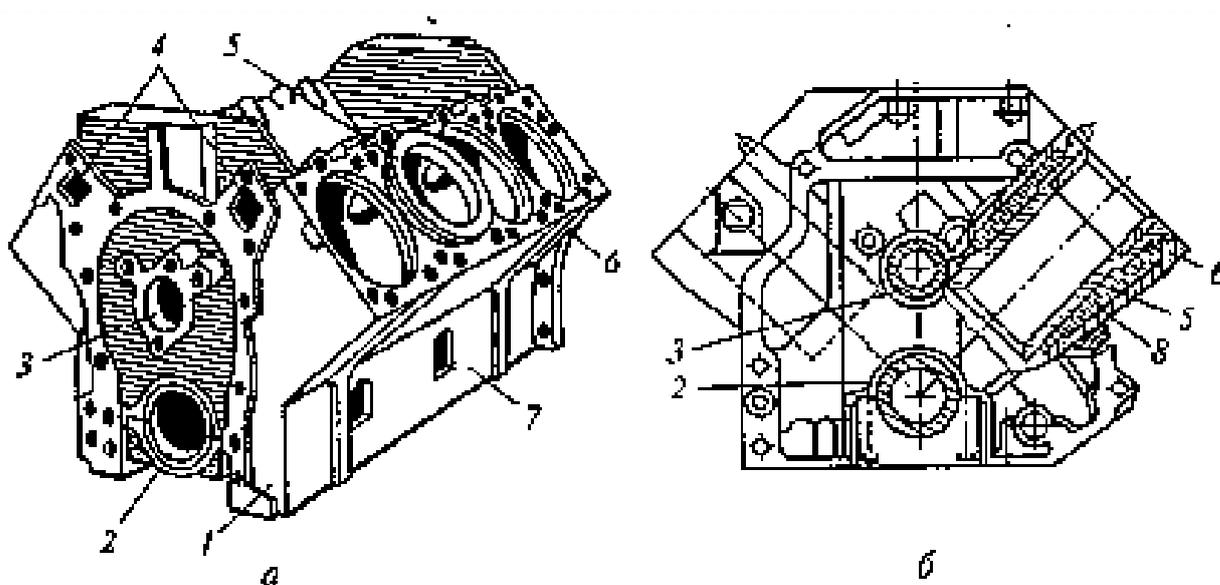


Рисунок 2.8 – V-образный ДВС автотранспортного:

a – общий вид; *б* – вид сзади; 1 – блок картер; 2 – гнездо для коренного подшипника; 3 – отверстие под подшипник распределителя; 4 – каналы охлаждающей жидкости; 5 – вставные гильзы цилиндров; 6 – корпус блока цилиндров; 7 – картер блока цилиндров; 8 – рубашка (полость) охлаждения

Все механизмы и системы ДВС монтируются внутри и снаружи массивного литого корпус 6 блока цилиндров – чугунного или алюминиевого.

Нижняя часть блока цилиндров является картером 7, в литых поперечинах которого расположены опорные гнезда для коренных подшипников 2 коленчатого вала. Такую отливку часто называют блок-картером 1.

В блоке цилиндров вставляются цилиндры 5, в которых совершают работу поршни.

Цилиндры с жидкостным охлаждением выполняют с двойными стенками, причем внутренняя стенка образует гильзу цилиндра. Полость 8 между гильзой и наружной стенкой заполнена охлаждающей жидкостью.

Гильзы цилиндров 5 являются направляющими для поршней, в которых они совершают работу, осуществляя возвратно-поступательное движение под действием газов, образующихся в результате сгорания горючей смеси. Внутреннюю поверхность цилиндра 5 тщательно обрабатывают, получая «зеркальную» поверхность.

Поддон картера 7 блока 6 цилиндров закрывает КШМ снизу и одновременно является резервуаром для масла. Поддоны изготавливают штамповкой из листовой стали или отливают из алюминиевых сплавов.

Шатунно-поршневая группа подвижной группы КШМ (рис. 2.9) включает в себя поршень 2, поршневые кольца, поршневой палец 11. Поршень 2 воспринимает усилие расширяющихся газов при рабочем ходе и передает его через шатун 13 на кривошип коленчатого вала (рис. 2.10).

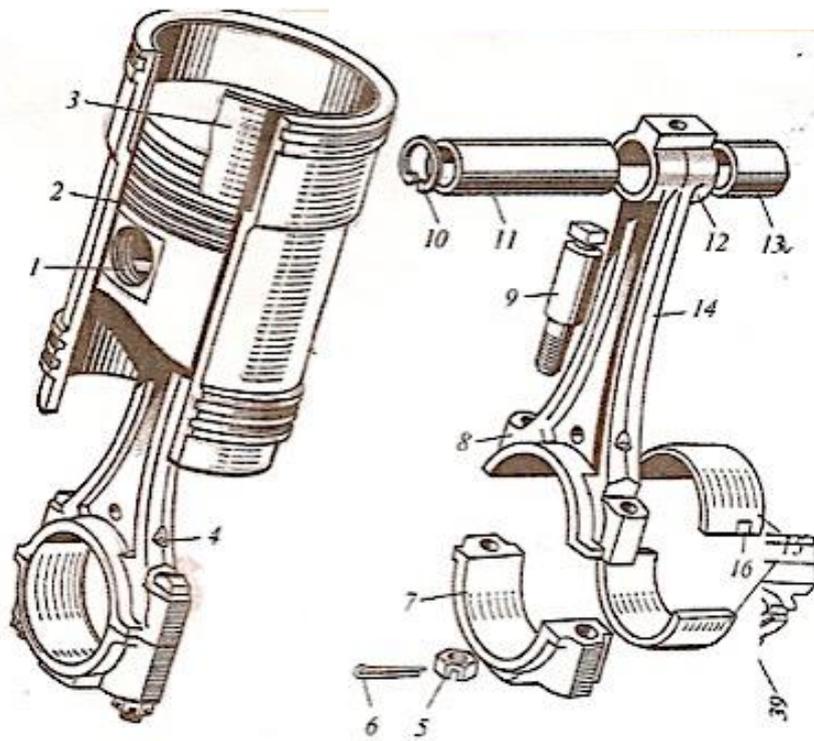


Рисунок 2.9 – Шатунно-поршневая группа:

1 – бобышки; 2 – поршень; 3 – «сухая» вставка гильзы цилиндров; 4 – отверстие в шатуне; 5 – гайка; 6 – шполинт; 7 – крышка; 8 – нижняя головка шатуна; 9 – болт; 10 – стопорное кольцо; 11 – поршневой палец; 12 – верхняя головка шатуна; 13 – втулка; 14 – стержень шатуна; 15 – тонкостенные стальные вкладыши; 16 – выступы (усики)

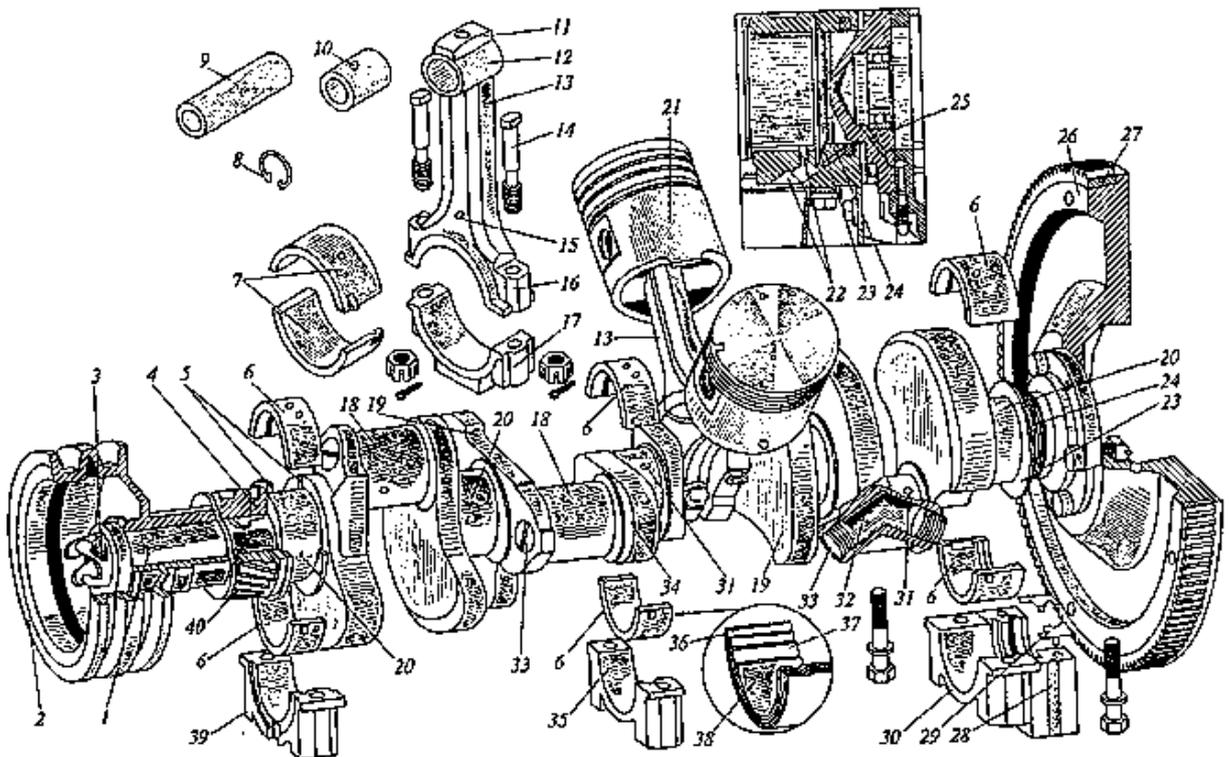


Рисунок 2.10 – Детали шатунной группы и коленчатого вала:

1 – носок коленчатого вала; 2 – шкив; 3 – храповик; 4 – распорно-упорная шайба; 5 – биметаллические упорные шайбы переднего коренного подшипника; 6 – вкладыш коренного подшипника; 7 – вкладыш шатунного подшипника; 8 – стопорное кольцо; 9 – поршневой палец; 10 – втулка; 11 – отверстие для смазки поршневого пальца; 12 – верхняя головка шатуна; 13 – шатун; 14 – болт крышки шатуна; 15 – бобышка шатуна; 16 – нижняя головка шатуна; 17 – крышка шатуна; 18 – шатунная шейка; 19 – противовес щеки; 20 – коренная шейка; 21 – поршень; 22 – дренажные канавки для слива масла; 23 – маслосбрасывающий гребень задней коренной шейки; 24 – маслоотгонные спиральные витки; 25 – сальник заднего коренного подшипника; 26 – маховик; 27 – зубчатый венец; 28 – деревянный боковой уплотнитель; 29 – резиновая уплотнительная прокладка; 30 – крышка заднего коренного подшипника; 31 – канал для смазки шатунного подшипника; 32 – центробежная ловушка для очистки масла; 33 – пробка ловушки; 34 – щека; 35 – крышка среднего коренного подшипника; 36 – вкладыш; 37 – медно-никелевый подслои; 38 – антифрикционный сплав СОС 6-6; 39 – крышка переднего коренного подшипника; 40 – шестерня

Поршневые кольца шатунно-поршневой группы подвижной группы КШМ предназначены для уплотнения и герметизации соединения поршень – цилиндр. На рисунке 2.11 приведены три компрессионных и одно маслосъемное кольцо.

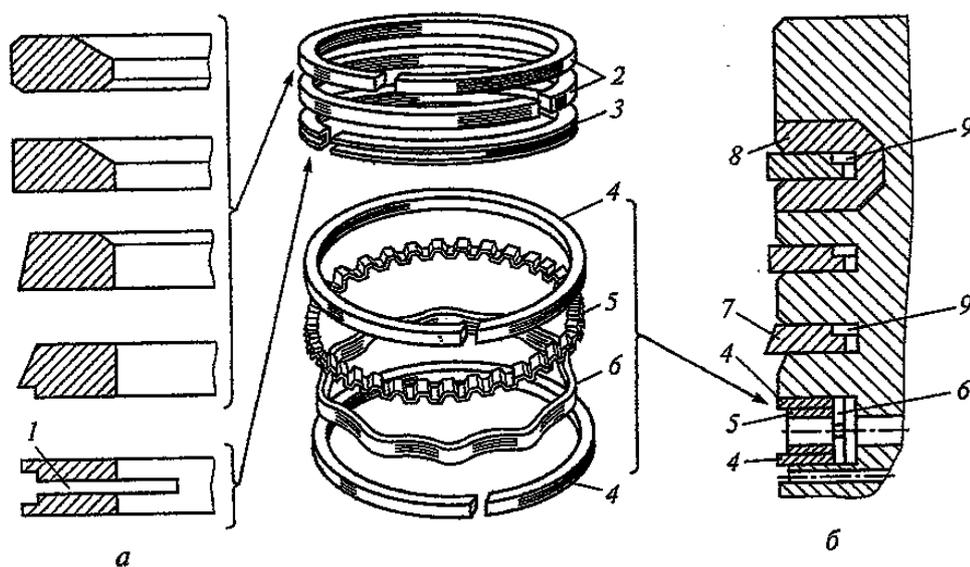


Рисунок 2.11 – Поршневые кольца:

a – типы поршневых колец; *б* – расположение поршневых колец на поршне; 1 – прорези для прохода масла коленчатого вала; 2 – верхние поршневые кольца; 3 – маслосъемное кольцо; 4 – кольцевые диски составного кольца; 5, 6 – соответственно осевой и радиальный распределители; 6 – вкладыш коренного подшипника; 7 – нижнее компрессионное кольцо; 8 – чугунная вставка; 9 – внутренние выточки компрессионных колец

Задание на подготовку к выполнению и изучение устройства и деталей КШМ ДВС

При домашней подготовке к практической работе повторить устройство кривошипно-шатунного механизма, изучить назначение деталей.

На блоке цилиндров, установленном на поворотном стенде, отверните снизу поддон картера и снимите его.

Заблокируйте маховик фиксатором и отверните его.

Отверните гайки шатунных болтов и снимите крышки шатунов.

Снимите крышки коренных подшипников.

Выньте коленчатый вал, верхние вкладыши, и поршни с шатунами.

Пометьте поршни, шатуны и крышки.

Изучите устройство деталей КШМ, осмотрев состояние трущихся деталей.

Соберите шатунно-поршневую группу.

Установите коленчатый вал.

Соедините шатуны с коленчатым валом.

Сборку произведите в обратном порядке с учетом меток.

В отчете по практической работе дать описание конструкции КШМ и входящих в механизм деталей с краткой характеристикой выполняемой ими работы.

Порядок выполнения практической работы:

На учебном стенде блока цилиндров:

1. Отверните 16 болтов и снимите картер.
2. Снимите маслосборник.
3. Отверните крышку и корпус масляного насоса.
4. Отверните гайки шатунных болтов и снимите крышки шатунов, выньте поршни с шатунами, при этом пометьте шатуны, поршни и крышки.
5. За зубчатый венец зафиксируйте от проворота маховик и отверните болты крепления маховика, снимите его.

6. Снимите сальники коленвала.
7. Отверните крышки коренных подшипников и снимите их вместе с вкладышами.
8. Снимите коленчатый вал.
9. Снимите вкладыши и упорные полукольца, пометьте их.
10. Изучите все детали КШМ.
11. Соберите блок цилиндров в обратном порядке.

Контрольные вопросы:

1. Как удерживается от проворота коренные и шатунные вкладыши?
2. Зачем устанавливают упорные полукольца?
3. Перечислите основные части поршня.
4. Какие виды гильз вы знаете?
5. Какой зазор устанавливается между юбкой поршня и зеркалом цилиндра?
6. Перечислите детали КШМ.
7. Расскажите об устройстве и работе поршневых колец.
8. Как устроены коленчатые валы?
9. Как устроены блоки цилиндров и головки цилиндров, и как они соединяются?

Литература:

Гладов, Г.И. Устройство автомобилей : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Г.И. Гладов, А.М. Петренко. – 6-е изд., стер. – Москва : Изд-й центр «Академия», 2017. – 352 с. – ISBN 978-5-4468-5501-8

Правила безопасности выполнения работы:

Перед работой навести порядок на рабочем месте: инструмент разложить в порядке удобном для работы, не допускается наличие посторонних предметов. Снятые детали установить в порядке их метки, при этом не кладите их на край верстака. Пользуйтесь исправным инструментом при этом отворачивать и заворачивать гайки движением к себе. Все работы

вести в присутствии преподавателя и сего разрешения. Допускается выполнять работу в хлопчатобумажных перчатках.

2.4. Разработка практического занятия изучению устройства и работы газораспределительного механизма автомобильных двигателей

Цель практических занятия: Изучить устройство и взаимодействие деталей газораспределительного механизма, (ГРМ), научиться разборочно-сборочным работам узлов ГРМ.

Краткие сведения по устройству ГРМ ДВС

Газораспределительный механизм ДВС служит для своевременного впуска в цилиндр горючей смеси (у бензиновых ДВС) или воздуха (у дизелей) и для выпуска отработавших газов.

Газораспределительные механизмы могут иметь нижнее или верхнее расположение клапанов. Современные двигатели обычно имеют газораспределительные механизмы с верхним расположением клапанов (рис. 2.12), так как в этом случае камера сгорания получается компактной, улучшается наполнение цилиндров, упрощается регулировка клапанов и значительно уменьшаются потери теплоты с охлаждающей жидкостью.

При верхнем расположении распределительного вала отсутствуют толкатели и штанги, вследствие чего уменьшаются масса и инерционные силы клапанного механизма, что дает возможность увеличить частоту вращения коленчатого вала и уменьшить уровень шума при работе двигателя.

Механизм газораспределения с верхним расположением клапанов и распределительного вала проще по устройству, так как у него отсутствуют толкатели и штанги. Коромысла 10 устанавливаются на осях коромысел 9 и одним концом опираются на кулачки распределительного вала 11. В другой конец ввернут регулировочный винт 6, который и передает усилия на стержень клапана 2.

Недостатком этого механизма является более сложное устройство привода распределительного вала.

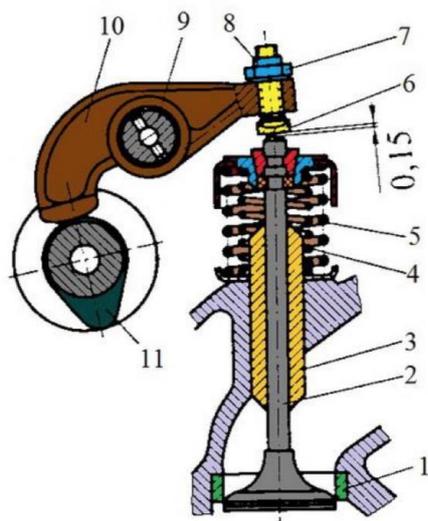


Рисунок 2.12 – Механизм газораспределения с верхним расположением клапанов и распределительного вала

Верхнее расположение распределительного вала применяют в быстроходных двигателях, так как в этом случае движение передается от кулачка распредвала через коромысло на клапан и можно отказаться от промежуточных деталей механизма газораспределения (толкателей и штанг), имеющих возвратно-поступательное движение и большую инерцию.

В двигателях переднеприводных автомобилей ВАЗ-2108, ВАЗ-2109 верхний распредвал установлен в отдельном корпусе 4 (рисунок 2.13), расположенном на головке блока цилиндров 1, в которую запрессованы чугунные седла клапанов и направляющие втулки клапанов 2. Верхняя часть втулок уплотняется металлорезиновыми маслоотражательными колпачками 7. Клапаны 2 приводятся в действие кулачками 5 через цилиндрические толкатели 3 без промежуточных рычагов. В гнездах толкателей находятся шайбы 6 для регулировки зазора 8 в клапанном механизме.

Задание 1.

При домашней подготовке к практической работе повторить устройство газораспределительного механизма двигателей с верхним расположением распределительных валов.

Задание 2.

Просмотрите видеоролик по разборке газораспределительного механизма двигателя ВАЗ. Видеоролик доступен по ссылке рисунке 2.14.

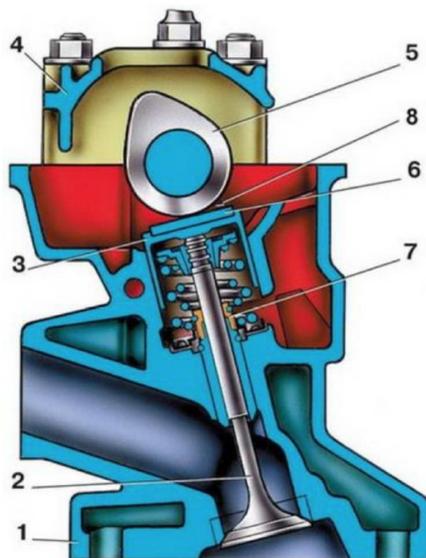


Рисунок 2.13 – Газораспределительный механизм двигателей с верхним расположением распределительных валов автомобилей ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109:

1 – головка цилиндров; 2 – клапан; 3 – толкатель; 4 – корпус распределительного вала; 5 – кулачок; 6 — регулировочная шайба; 7 – маслоотражательный колпачок; 8 – тепловой зазор

Задания на выполнение практической работы



Рисунок 2.14 – Ссылка просмотра видеоролика по разборке ГРМ ДВС ВАЗ

Запишите порядок разборки газораспределительного механизма двигателя ВАЗ в правильной последовательности, просмотрев часть видеоролика несколько раз.

Задание 3.

Изобразите схему одной из основных деталей (на выбор) газораспределительного механизма.

Задание 4.

Выполните нижеследующие операции практической работы:

Снимите защитную крышку ремня ГРМ и поворачивая коленчатый вал по часовой стрелке совместите метки на маховике и на шкиве распредвала (рисунок 2.15).

Отверните гайку крепления натяжного ролика и снимите зубчатый ремень.

Заблокируйте шкив распредвала и отверните его.

Снимите крышку головки блока.

Отверните болты крепления головки блока и снимите ее и уложите на верстак.

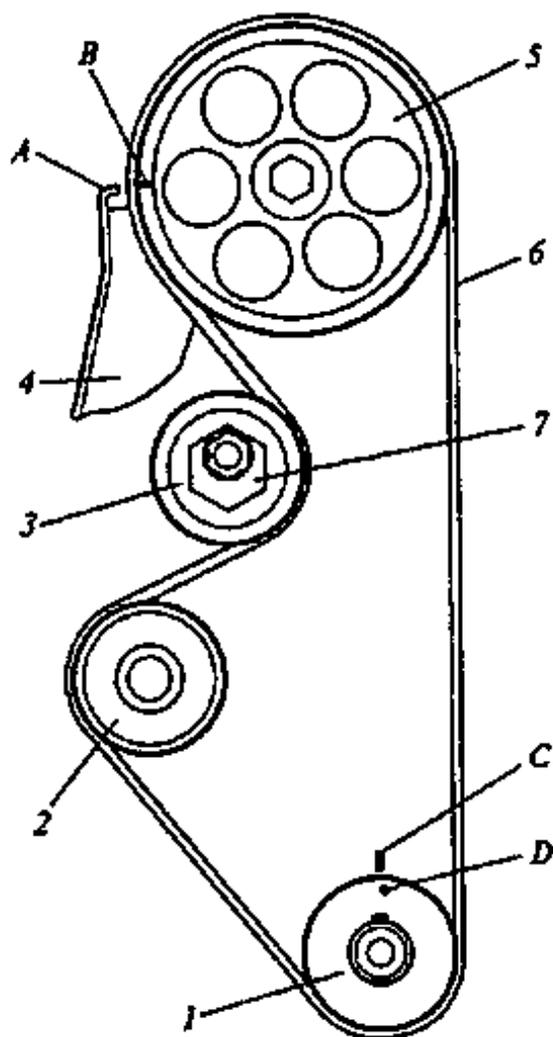


Рисунок 2.15 – Схема привода распределительного вала:

1 – зубчатый шкив коленчатого вала; 2 – зубчатый шкив насоса охлаждающей жидкости; 3 – натяжной ролик; 4 – задняя защитная крышка; 5 – зубча-

тый шкив распределительного вала; 6 – зубчатый ремень; 7 – ось натяжного ролика; *A* – установочный выступ на задней защитной крышке; *B* – метка на шкиве распределительного вала; *C* – метка на крышке масляного насоса; *D* – метка на шкиве коленчатого вала

Отверните гайки крепления корпусов подшипников распредвала, в порядке обратного затягивания (рисунок 2.16).

Снимите корпуса подшипников и распредвала, сняв с него сальник.

Рассухарьте клапана с помощью приспособления.

Снимите пружины с тарелками, поверните головку блока и извлеките клапана.

Обратно поверните головку и извлеките маслоъемные колпачки.

Осмотрите конструкцию детали, места их контакта при работе в узлах.

Сборку головки проводите в обратном порядке.

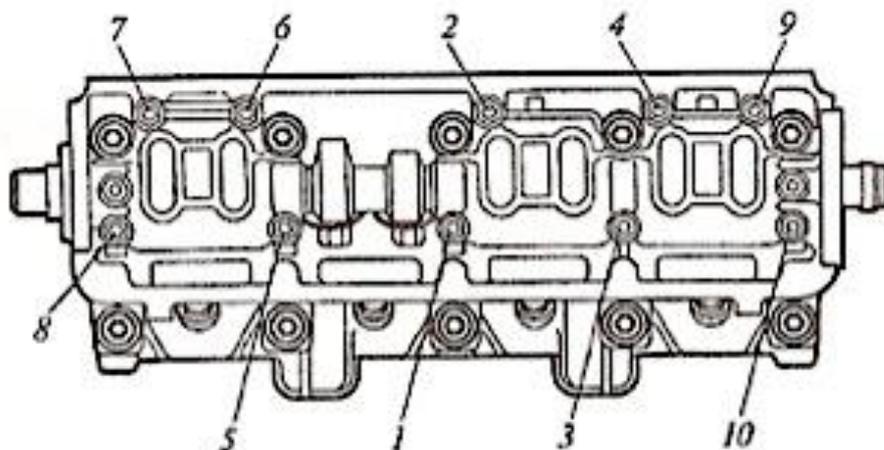


Рис. 2.16 – Порядок затягивания гаек крепления корпусов подшипников распределительного вала

Задание 5.

Письменно составьте ответы на контрольные вопросы.

1. Каково назначение ГРМ?
2. Какие основные детали ГРМ вы знаете?
3. Для чего необходима регулировка теплового зазора?
4. Какие приводы ГРМ применяются на автомобилях?

5. С какой скоростью вращается распределительный вал относительно коленчатого вала?
6. Расшифруйте аббревиатуры OHV, SV, OHC, DOHC?
7. Проанализируйте преимущество и недостатки установки гидрокомпенсаторов в двигателе на стадии проекта?

2.4. Разработка лекционного занятия по изучению устройства и работы системы охлаждения автомобильных двигателей

Для бензинового и дизельного двигателей применяются схожие конструкции систем охлаждения, общая схема которой представлена на рисунке 2.17. Их стандартный набор элементов следующий: радиатор охлаждающей жидкости; вентилятор радиатора; центробежный насос; термостат; теплообменник отопителя; расширительный бачок; рубашка охлаждения ДВС; система управления.

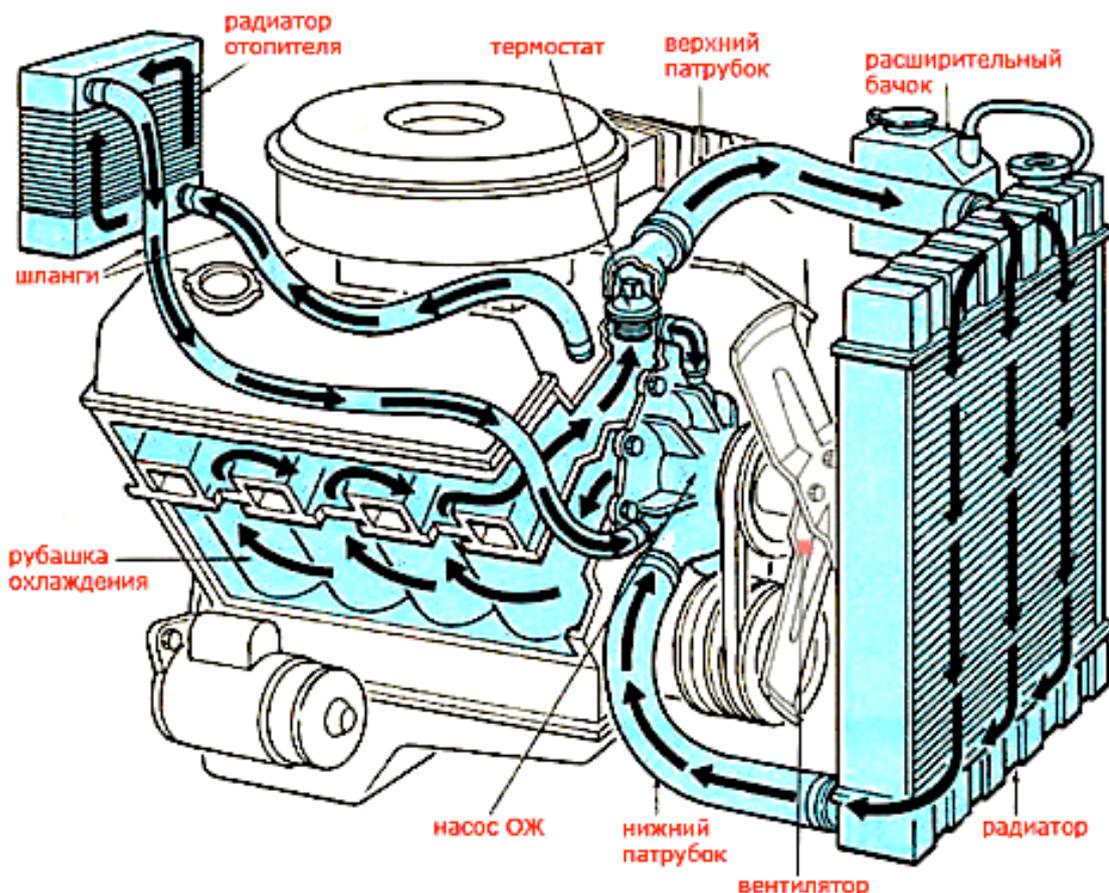


Рисунок 2.17 – Общая схема систем охлаждения бензинового и дизельного двигателей

В целом схема систем охлаждения бензинового и дизельного двигателей предназначена для отвода тепла от нагретых деталей ДВС с помощью охлажденной жидкости, для сохранения рабочего диапазона температур ДВС и защиты его от перегрева.

Системы охлаждения бензиновых двигателей с карбюратором и с инжектором (оборудование для впрыска топлива) не принципиально, но различаются (рисунки 2.18 и 2.19).

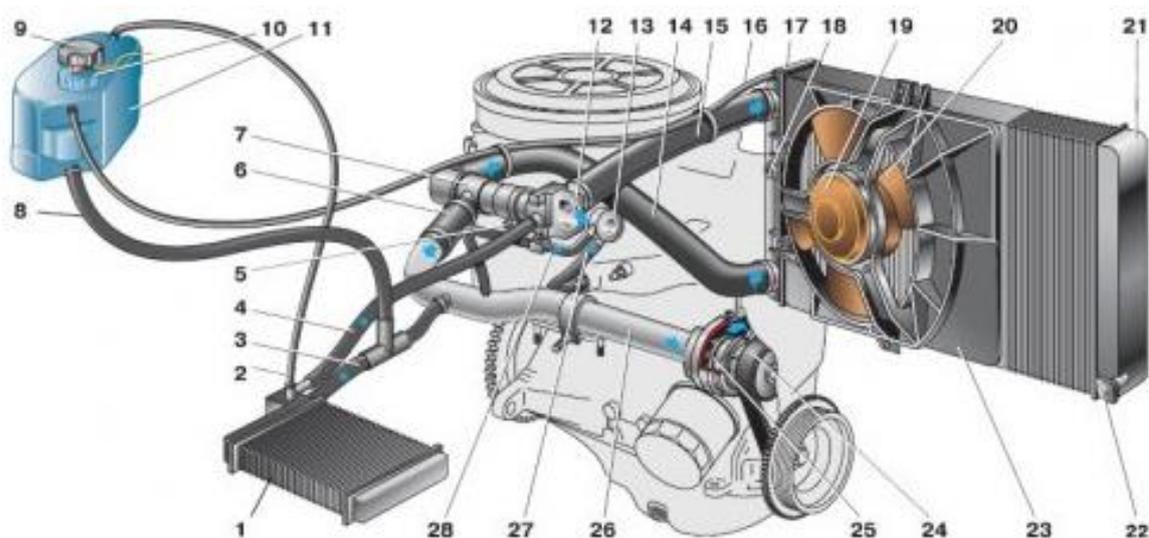


Рисунок 2.18 – Схема охлаждения двигателя ВАЗ-2110 (с карбюратором): 1 – радиатор (Рд) отопителя; 2 – пароотводящий шланг Рд отопителя; 3 – шланг отводящий; 4 – шланг подводящий; 5 – датчик температуры (в головке блока) охлаждающей жидкости (ОЖ); 6 – шланг подводящий трубы насоса; 7 – термостат; 8 – заправочный шланг; 9 – пробка расширительного бачка; 10 – датчик указателя уровня ОЖ; 11 – расширительный бачок; 12 – выпускной патрубок; 13 – жидкостная камера пускового устройства карбюратора; 14 – отводящий шланг Рд; 15 – подводящий шланг Рд); 16 – пароотводящий шланг Рд; 17 – левый бачок Рд; 18 – заправочный шланг; 19 – электродвигатель вентилятора; 20 – крыльчатка электровентилятора; 21 – правый бачок Рд; 22 – сливная пробка; 23 – кожух электровентилятора ; 24 – зубчатый ремень привода механизма газораспределения; 25 – крыльчатка насоса ОЖ; 26 – подводящая труба насоса ОЖ; 27 – подводящий шланг к жидкостной камере пуско-устройства карбюратора; 28 – отводящий шланг

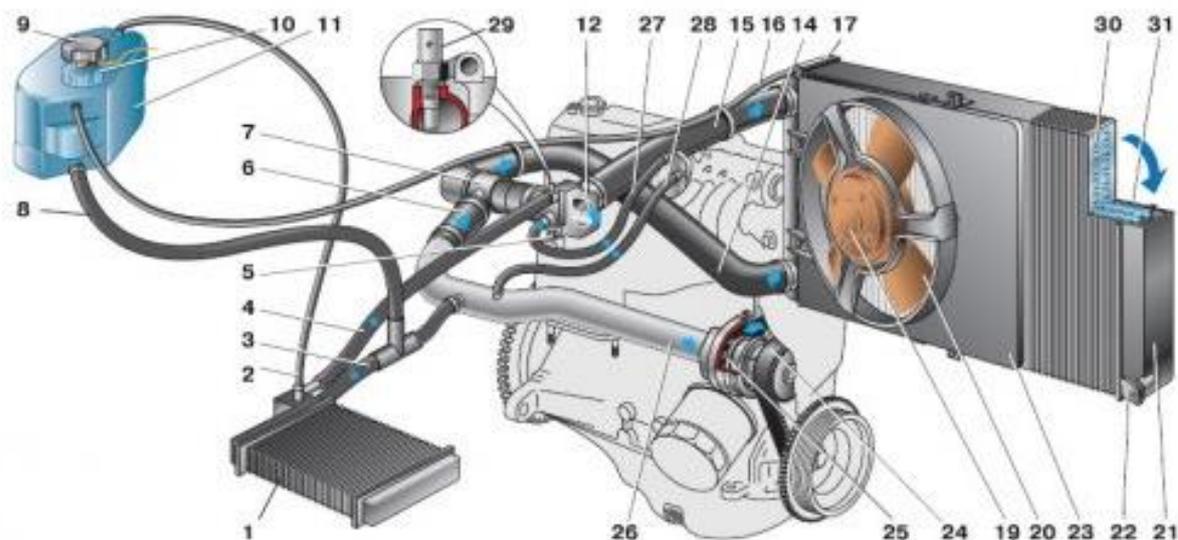


Рис. 2.19 – Схема охлаждения двигателя ВАЗ-2110 (с инжектором):

1–26 см. выше 27 – шланг подвода ОЖ к дроссельному патрубку; 28 – шланг подвода ОЖ от дроссельного патрубка; 29 – датчик температуры ОЖ (в выпускном патрубке); 30 – трубки Рд; 31 – сердцевина радиатора

К недостаткам карбюратора относятся: сложность его конструкции; плохое качество топливовоздушной смеси; неравномерность распределения топливовоздушной смеси по цилиндрам; неполное сгорание топлива и неполная отдача мощности; плохая экологичность выхлопных газов.

Инжектор в этом отношении значительно проще. Системы непосредственного впрыска дают самый лучший результат работы двигателя. В последнее время начинают внедряться комбинированные инжекторные системы питания, т.к. даже у самых современных и высокотехнологичных систем непосредственного впрыска существуют недостатки.

Налаженная работа системы охлаждения (рисунок 2.20) обусловлена наличием системы управления.

В автомобилях с современными двигателями действия системы охлаждения основаны на математической модели, в которой учтены различные показатели параметров системы: температура смазочного масла, наружной среды и охлаждающей жидкости, используемой для двигателя, а также другие показатели, влияющие на работу системы.

Система управления, оценивая различные параметры и их влияние на работу системы, компенсирует их влияние регулированием условий работы управляемых элементов.

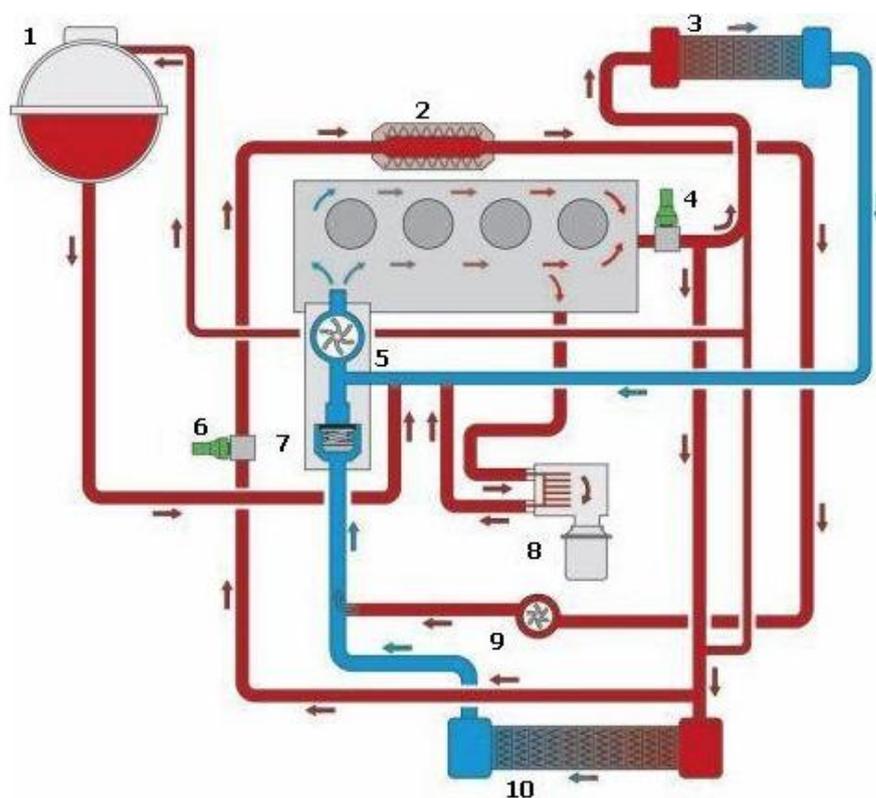


Рисунок 2.20 – Схема охлаждения двигателя в действии:
 1 – расширительный бачок; 2 – радиатор системы рециркуляции отработавших газов (Ог); 3 – теплообменник отопителя; 4 – датчик температуры охлаждающей жидкости (ОЖ); 5 – насос ОЖ; 6 – датчик температуры ОЖ на выходе радиатора; 7 – термостат; 8 – масляный радиатор; 9 – дополнительный насос ОЖ; 10 – радиатор охлаждения

С помощью жидкости в центробежном насосе (рисунок 2.21) осуществляется принудительная циркуляция охлаждающей системе. Проходя через рубашку охлаждения жидкость нагревается, а попав в радиатор остывает. Нагревая жидкость, сами детали двигателя остывают. В рубашке охлаждения жидкость может циркулировать как в продольном (по линии цилиндров), так и в поперечном направлении (от одного коллектора к другому).

От температуры охлаждающей жидкости зависит круг ее циркуляции. Во время запуска двигателя он сам и охлаждающая жидкость холодные, и чтобы ускорить его нагрев жидкость направляется на малый круг

циркуляции, минуя радиатор. В дальнейшем, при нагревании двигателя, термостат нагревается и меняет свое рабочее положение на полуоткрытое. Вследствие этого охлаждающая жидкость начинает течь через радиатор.

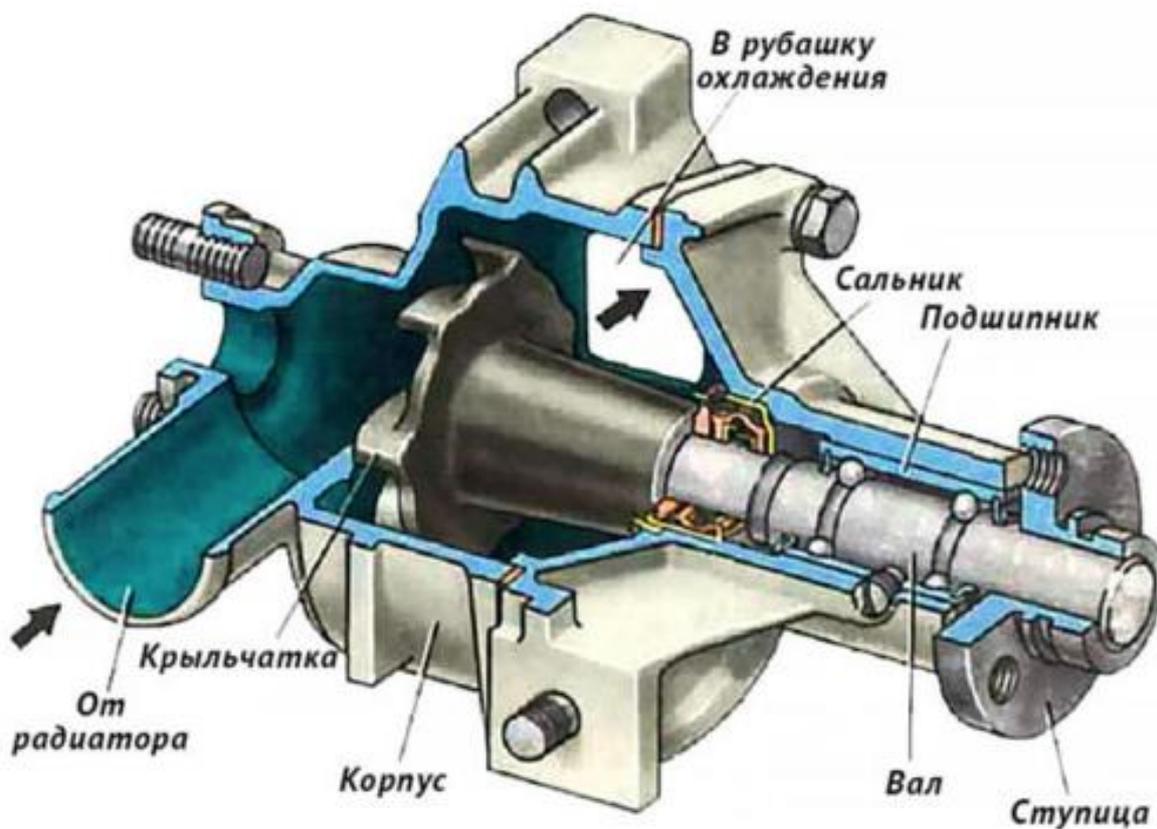


Рисунок 2.21 – Центробежный насос системы охлаждения двигателя

Если встречного потока воздуха радиатора недостаточно для понижения температуры жидкости до требуемого значения, включается вентилятор (рисунок 2.22), образующий дополнительный поток воздуха. Охлажденная жидкость вновь попадает в рубашку охлаждения и цикл повторяется.

Вентилятор в системы охлаждения двигателя предусмотрен для отведения излишков тепла, возникающего в процессе работы двигателя, и его более эффективного охлаждения в конструкции автомобиля. Он может располагаться со стороны моторного отсека или перед радиатором системы охлаждения. В современном автомобилестроении применяется несколько типов вентиляторов, которые отличаются типом привода, способом управления и геометрическими параметрами с разным количеством лопастей.

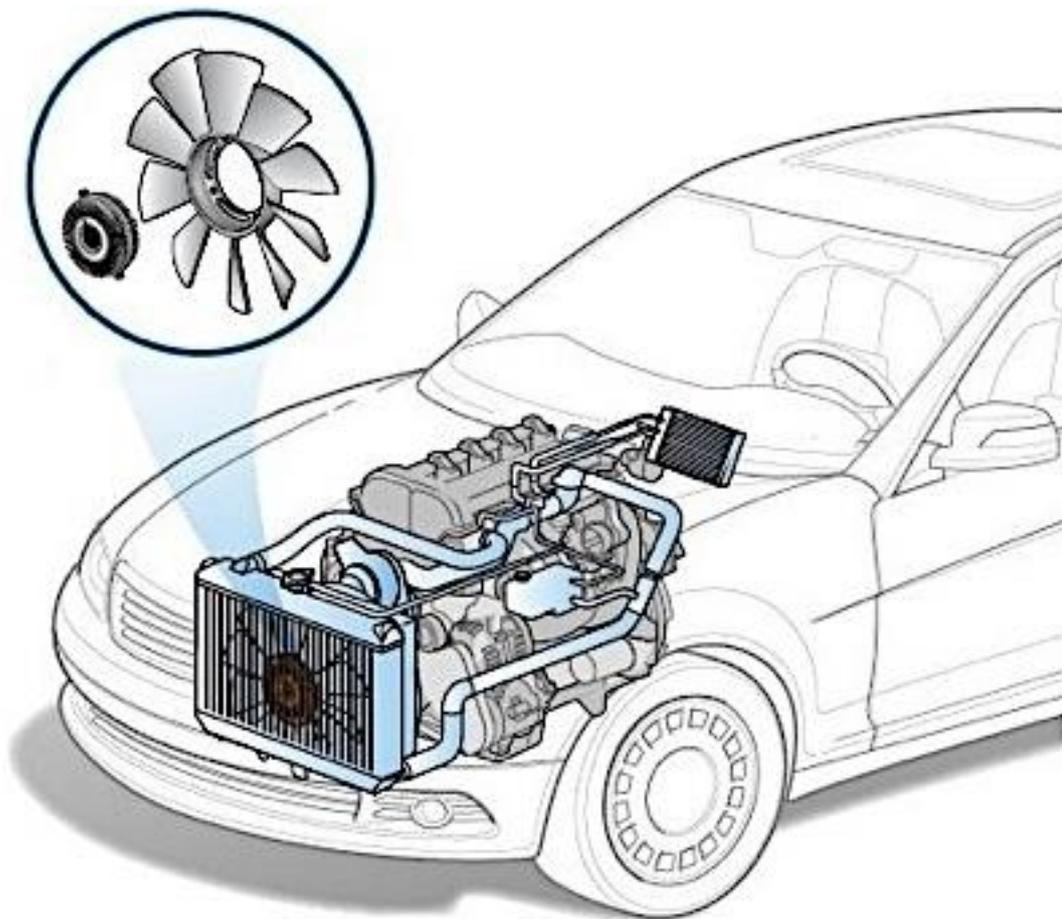


Рисунок 2.22 – Вентилятор радиатора системы охлаждения двигателя

Если в автомобиле используется турбонаддув, то он может быть оснащен двухконтурной системой охлаждения. Первый её контур охлаждает сам двигатель, а второй – наддувочный поток воздуха.

Для охлаждения отработавших газов системы их рециркуляции задействуют дополнительный вид радиаторов (радиатор рециркуляции EGR, рисунок. 2.23), который позволяет охлаждать топливно-воздушную смесь при её сгорании, благодаря чему меньше образовывается оксидов азота. Дополнительный радиатор снабжен отдельным насосом, который также включен в систему охлаждения.

Регулировка количества жидкости, попадающей в радиатор, осуществляется при помощи термостата (рисунки 2.24 и 2.25). Устанавливается термо-стат в патрубке, ведущем к радиатору от рубашки охлаждения

мотора. Благодаря термостату можно управлять температурным режимом системы охлаждения.

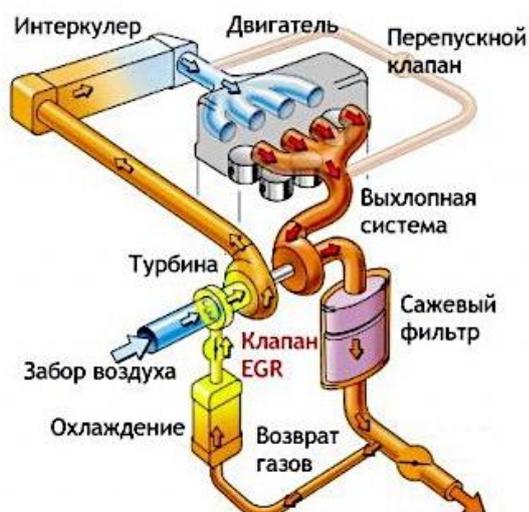


Рисунок 2.23 – Радиатор рециркуляции EGR

В автомобилях с мощным двигателем используется термостат несколько иного вида – с электрическим подогревом. Он способен обеспечить регулирование температурного режима жидкости системы в двухступенчатом диапазоне при трех рабочих положениях. В открытом состоянии такой термостат находится во время максимальной работы двигателя. При этом температура охлаждающей жидкости, проходящей через радиатор, понижается до $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, благодаря чему снижается вероятность детонации двигателя. В остальных двух рабочих положениях термостата (открытое/полуоткрытое) температура жидкости поддерживается $105\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Рисунок 2.24 – Стандартный термостат системы охлаждения двигателя

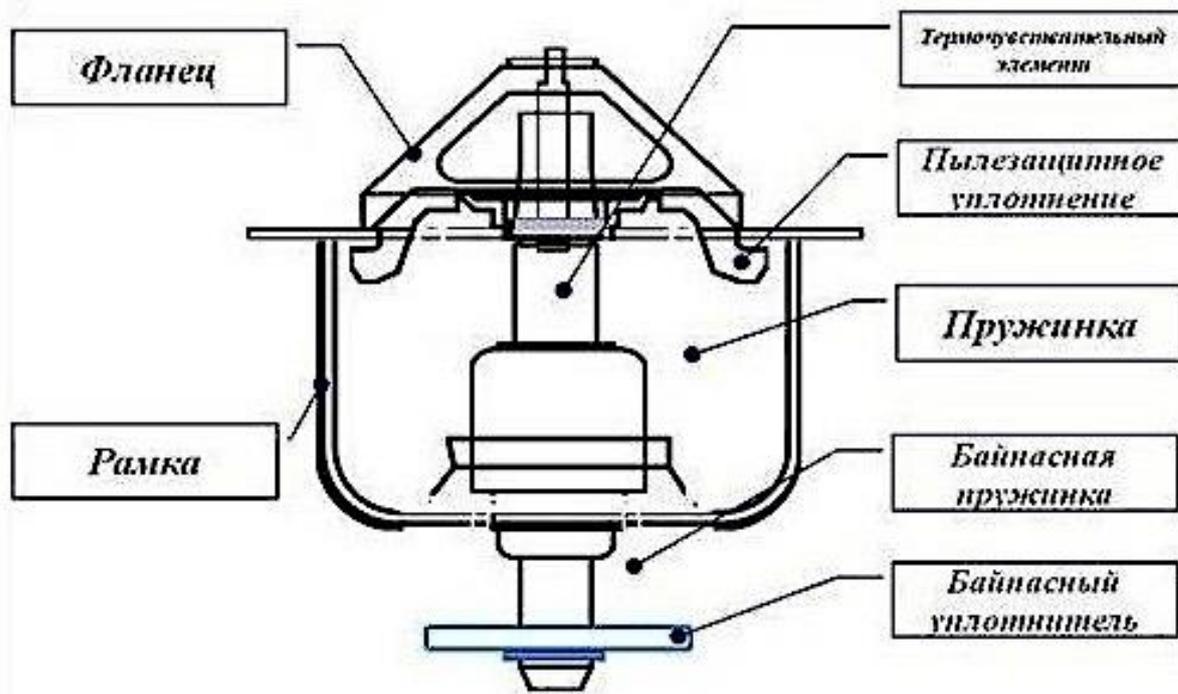


Рисунок 2.25 – Устройство стандартного термостата

Непосредственно на выходе охлаждающей жидкости, прошедшей через двигатель и имеющей высокую температуру, размещается теплообменник отопителя (рисунок 2.26). Поступающий в теплообменник воздух нагревается для последующего его использования в отопительной системе автомобиля.

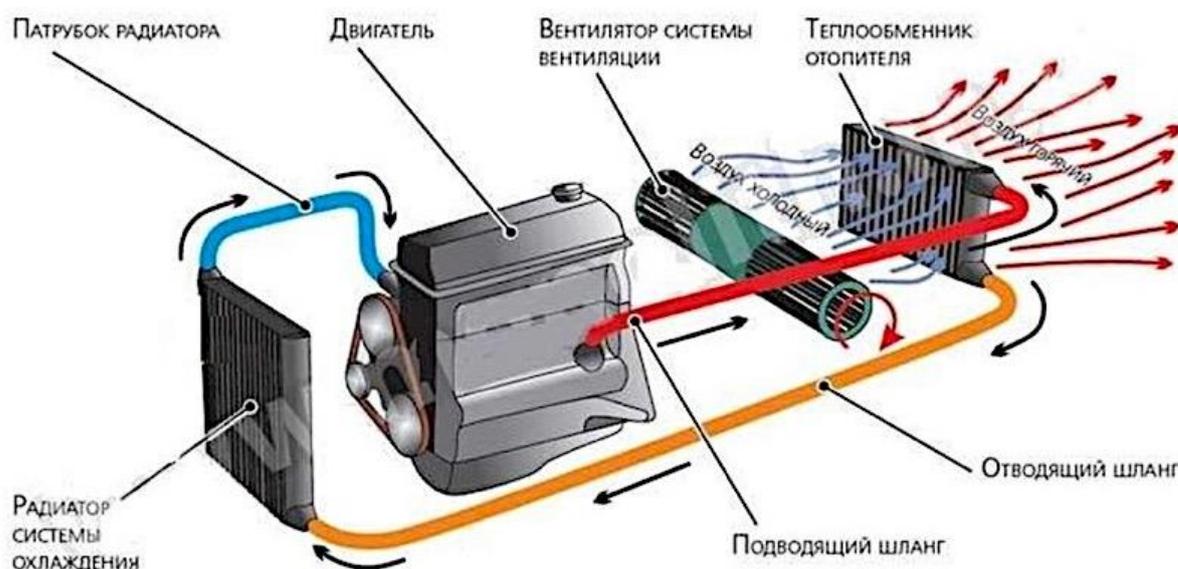


Рисунок 2.26 – Схема подключения теплообменника

Вследствие изменения температуры охлаждающей жидкости меняется и её объем. Чтобы компенсировать его, в систему охлаждения встраивается расширительный бачок (рисунок 2.27), поддерживающий объем жидкости в системе на одном уровне.

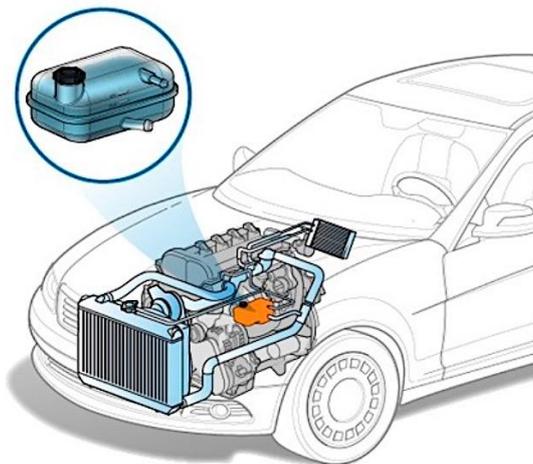


Рисунок 2.27 – Местоположение расширительного бачка

Крышка (пробка) расширительного бачка (рисунок 2.28) системы охлаждения силового агрегата ДВС содержит в себе всего три элемента: резиновое крепление, пружинное кольцо и верхушку. Последний элемент является единственным блоком впускного воздушного и выпускного парового клапанов. Когда двигатель начинает нагреваться, давление ОЖ в системе охлаждения, а также и в расширительном бачке, соответственно, постепенно начинает расти. Когда давление достигает максимум 120 кПа, происходит открывание выпускного клапана.

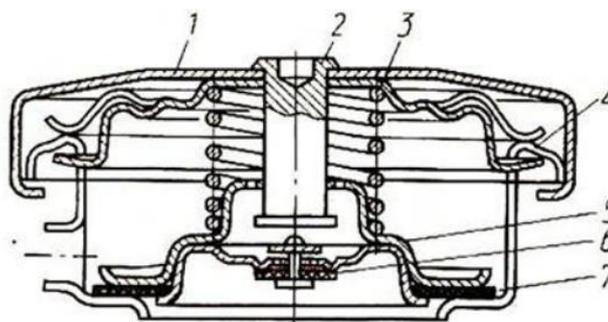


Рисунок 2.28 – Устройство крышки расширительного бачка:
1 – крышка (пробка) расширительного бачка; 2 – шток; 3 – пружина; 4 – горловина расширительного бачка; 5 – выпускной паровой клапан; 6 – впускной (воздушный) клапан; 7 – прокладка

В качестве элементов управления системы охлаждения двигателя в ней могут быть представлены следующие устройства:

- температурный датчик циркулирующей жидкости. Датчик температуры преобразует величину температуры в соответствующую величину электрического сигнала, который подается на блок управления. В тех случаях, когда система охлаждения используется для охлаждения отработавших газов или в других задачах, в ней может быть установлен ещё один температурный датчик, устанавливаемый на выходе радиатора;
- блок управления на электронной основе. Получая от датчика температуры электрические сигналы, блок управления автоматически реагирует и выполняет соответствующие воздействия на другие исполнительные элементы системы. Обычно, блок управления имеет программное обеспечение, выполняющее всю функции по автоматизации процесса обработки сигналов и настройки работы системы охлаждения;
 - реле охлаждения мотора после его остановки;
 - реле вспомогательного насоса;
 - термостатный нагреватель;
 - управляющий блок радиаторного вентилятора.

Выводы по главе 2.

Выполнен анализ учебно-методической документации по междисциплинарному курсу МДК 01.01. «Устройство автомобилей».

Разработан комплекс практических занятий для изучения:

- устройства и работы системы топлива автомобильных двигателей с применением средств наглядности, включающих подробную иллюстрацию наиболее значимых его деталей и узла также порядка выполнения практической работы по разборке-сборке фильтра тонкой очистки топлива и его деталей, форсунки;
- устройства и работы кривошипно-шатунного механизма (КШМ) автомобильных двигателей (ДВС) с применением средств наглядности, включаю-

щих подробную иллюстрацию наиболее значимых его деталей и узлов и назначением задания на подготовку к выполнению и изучению устройства и деталей КШМ ДВС, а также порядка выполнения практической работы по разборке-сборке блока цилиндров и его деталей;

– устройства и работы газораспределительного механизма (ГРМ) автомобильных двигателей с применением средств наглядности – механизма газораспределения с верхним расположением клапанов и распределительного вала; схемы привода распределительного вала и порядка затягивания гаек крепления корпусов подшипников распределительного вала, просмотром видеоролика по разборке ГРМ ДВС ВАЗ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня в Российской Федерации интенсивно проходят процессы реформирования образования, в том числе профессионального, в соответствии с основными документами федерального и регионального уровней, определяющими направления деятельности образовательных организаций. В системе СПО разрабатываются и распространяются новые образовательные технологии, изменяются формы организации образовательного процесса, соответствующие основным направлениям развития профессионального образования

Для успешной реализации образовательного процесса в образовательных организациях СПО необходима организация научно – методической работы на достаточно высоком уровне.

Научно-методическая деятельность – область профессиональной деятельности педагога, необходимая для формирования новых знаний об образовательном процессе, результатом которого должен стать творческий уровень научно-методической компетенции педагога, включающий знания, умения, профессионально-личностные качества.

Цель научно-методической работы в образовательном учреждении СПО – подготовка педагогов к методическому сопровождению приоритетных направлений развития образования. Сопровождение – это совместное развитие на основе возникновения, преобразования и смене одних форм деятельности другими, более сложными и эффективными.

Научно-методическое сопровождение – это совместная деятельность субъектов образовательного процесса, направленная на использование научных знаний и инновационного опыта, с целью повышения показателей качества и эффективности образовательного процесса.

Успешность реализации научно-методического сопровождения образовательного процесса в образовательной организации СПО обеспечивается комплексом необходимых и достаточных условий, который вклю-

чает: нормативно-правовые, психолого-педагогические, организационно-педагогические условия.

Использование наглядных средств необходимо не только для создания у обучающихся образных представлений, но и для формирования понятий, для понимания отвлеченных связей и зависимостей.

Наглядные средства (средства наглядности):

- служат опорой в понимании материала, обеспечивая правильное его понимание и усвоение;
- создают благоприятные условия для практического применения усваиваемого материала;
- способствуют приобретению необходимых умений и навыков;
- повышают интерес к занятиям и снижают утомляемость.

Существуют две большие подгруппы наглядных методов обучения: «методы иллюстраций и методы демонстраций»

Наиболее полную классификацию наглядности предлагает В.А. Артемов. Он выделяет различные основания для классификации видов наглядности:

- по особенности восприятия: предметная (объектная) и образная (символическая);
- по степени натуральности и схематичности: вербальная, схематическая, смешанная (вербально-схематическая), иллюстративная; по участию органов ощущения: зрительная, слуховая, зрительно-слуховая, мышечно-двигательная.

Проанализировав различные классификации видов наглядности, можно прийти к выводу о том, что все они имеют схожую структурированность и в некоторых случаях дополняют друг друга. Значимую роль играет не деление наглядности на виды, а их интенсивное и умелое применение на занятии.

Выполнен анализ учебно-методической документации по междисциплинарному курсу МДК 01.01. «Устройство автомобилей».

Разработан комплекс практических занятий для изучения:

- устройства и работы системы топлива автомобильных двигателей с применением средств наглядности, включающих подробную иллюстрацию наиболее значимых его деталей и узла также порядка выполнения практической работы по разборке-сборке фильтра тонкой очистки топлива и его деталей, форсунки;
- устройства и работы кривошипно-шатунного механизма (КШМ) автомобильных двигателей (ДВС) с применением средств наглядности, включающих подробную иллюстрацию наиболее значимых его деталей и узлов и назначением задания на подготовку к выполнению и изучению устройства и деталей КШМ ДВС, а также порядка выполнения практической работы по разборке-сборке блока цилиндров и его деталей;
- устройства и работы газораспределительного механизма (ГРМ) автомобильных двигателей с применением средств наглядности – механизма газораспределения с верхним расположением клапанов и распределительного вала; схемы привода распределительного вала и порядка затягивания гаек крепления корпусов подшипников распределительного вала, просмотром видеоролика по разборке ГРМ ДВС ВАЗ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Коджаспирова, Г. М. Педагогический словарь. / Г.М. Коджаспирова Ю.А. Коджаспиров. – Москва: Академия, 2000. – 175 с. – С. 86, 97, 162. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01002574118> (дата обращения 23.01.2023).
2. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б.М. Бим-Бад. – Москва: БРЭ, 2002. – 25 с. – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/0100427270> (дата обращения 25.01.2023).
3. Андреев, В.И. Педагогика. Учебный курс для творческого саморазвития: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 033400 – Педагогика / В.И. Андреев. – Казань: Центр инновационных технологий, 2019. – 607 с.
4. Кульневич, С.В. Управление современной школой. Выпуск 2. Организация и содержание методической работы: практич. пособие / В.И. Гончарова, Т.П. Лакоценина. – Ростов на Дону: Изд-во «Учитель», 2003. – С. 9. – URL: https://enola.ru/catalog/knigi/psikhologiya_i_pedagogika/metodicheskie_posobiya/kulnevich_s_v_goncharova_v_i_lakotsenina_t_p_upravlenie_sovremennoy_shkoloy_vyp_2_organizatsiya_i_so.html (дата обращения 27.01.2023).
5. Бабанский Ю.К. Педагогика. Москва: Просвещение, 1988. – 479 с. – URL: <https://avkrasn.ru/pedagogika-pod-redaktsiei-iu-k-babanskogo-prosveshchenie-moskva-1983-god/> (дата обращения 29.01.2023).
6. Беляева, В.А. Деятельность педагога-методиста в системе муниципального образования: методич. рек-ции / В.А. Беляева, А.А. Петренко. Москва: АРКТИ, 2020. – 160 с.
7. Литкенс, К.Я. Организация научно-методической работы учителей гимназии № 1541 западного округа г. Москвы [Электронный ресурс] / К.Я. Литкенс. – URL: http://pages.marsu.ru/iac/educat/nauka/_private/metod2.html.
8. Поташник, М.М. Управление современной школой / под ред М.М. Поташника. Москва: АППЦИТП, 1992 – 168с.

9. Методические семинары: организация методической поддержки инновационной деятельности ОУ / сост.: И. Г. Норенко. – Волгоград: Учитель, 2007. – 188 с.
10. Лазарев В.С. Педагогическая инноватика: объект, предмет и основные понятия / В.С. Лазарев, Б.П. Мартиросян // Педагогика: науч.- теорет. журн. – Москва, Изд-во «Педагогика», 2004. – N 4. –С. 11–21.
11. Соловьева, И.П. Научно-методическое сопровождение деятельности педагогического коллектива как условие реализации личностного подхода: автореф. дис... канд. пед. наук:13.00.01/ И.П. Соловьева; Ленингр.. гос. ун-т. – СПб., 2005. – 18 с.
12. Ларина, В.П. Научно-методическое сопровождение инновационной деятельности школ / В.П. Ларина // Методист. 2005. No 5.С. 19 – 21.
13. Колкер Я.М. Практическая методика обучения иностранному языку / Я.М. Колкер, Е.С. Устинова, Т. М. Еналиева: Учебное пособие для студентов филологических специальностей высших педагогических учебных заведений, 2-е стер. изд. – Москва: Академия ИЦ, 2004. – 259с.
14. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения: Том 1 – Москва: Книга по Требованию, 2012. –120- 665 с.
15. Ушинский К. Д. Избранные труды. В 4 книгах. Книга 1. Проблемы педагогики – Москва: Дрофа, 2005 . –115-246.
16. Селеменев В. Новая наглядность //Народное образование. – 2002. – No2. – С. 158-174.
17. Колкер Я.М. Практическая методика обучения иностранному языку / Я.М. Колкер, Е.С. Устинова, Т. М. Еналиева: Учебное пособие для студентов филологических специальностей высших педагогических учебных заведений, 2-е стер. изд. – Москва: Академия ИЦ, 2004. – 259 с.
18. Нарышкина Е.А. Проблемы использования наглядности на уроках иностранного языка // Вестник Московского государственного областного университета – 2009. – No3. – С. 139 -142.
19. Григорович Л. А. Педагогика и психология / Л. А. Григорович, Т. Д.

- Марциновская. – Москва: ГАРДАРИКИ, 2004. – 128с.
20. Слостенин, В. А. Психология и педагогика: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. А. Слостенин, В. П. Каширин. – 5-е изд. Стереотип. – Москва: Академия, 2007. – 236-257с.
21. Пассов Е.И. Основы методики обучения иностранным языкам. – Москва: Просвещение, 2007. – 153-154с.
22. Фридман А. М. Наглядность и моделирование в обучении – Москва: Знание, 2010. –80-170 с.
23. Щукина, Г.И. Педагогика школы: учеб. Пособие для студ. Пед. Институтов – Москва: Просвещение, 1977. – 229-298с.
24. Бабинская П.К. Практический курс преподавания иностранных языков: учебное пособие – Минск: Театра Систем, 2008. –288 с.

