

## Методическая разработка учебного занятия

<b>Образовательное учреждение</b>	Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Тюменской области «Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса»
<b>Преподаватель</b>	Абадков Александр Владимирович
<b>Профессия/Специальность СПО</b>	23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.
<b>Группа</b>	ТО-1-18
<b>Дисциплина/профессиональный модуль/МДК</b>	МДК 01.01 Устройство автомобилей
<b>Номер занятия по календарно-тематическому плану</b> <b>Дата проведения</b> <b>Тема учебного занятия</b>	Урок № 8 06.11.2019 1.1.7. Система питания – назначение, устройство принцип действия.
<b>Продолжительность учебного занятия</b>	90 минут

**Цель учебного занятия:** Познакомиться с устройством систем питания, развивать умения самостоятельно анализировать и обобщать изученный материал.

**Задачи учебного занятия:**

**Образовательные (дидактические):**

- рассмотреть основные понятия, в области устройства автомобилей;
- рассмотреть виды топлив, применяемых в изученных системах питания влияние и их на экологию;
- изучить устройство и принцип действия систем питания автомобилей;

**Развивающие:**

- способствовать развитию коммуникативных навыков, умению формулировать и подтверждать примерами свою точку зрения;
- развивать логическое мышление, концентрацию внимания, основные мыслительные операции (анализ, синтез, обобщение);
- развивать интерес к получению знаний для применения в процессе дальнейшего освоения основной профессиональной образовательной программы по специальности;
- развивать у обучающихся интерес к будущей профессии, специальности.

**Воспитательные:**

- содействовать воспитанию культуры личности, отношению к изучаемому профессиональному модулю как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии;
- воспитывать творческий подход к выполняемой работе;

**Формы организации учебной деятельности:**

- фронтальная;
- групповая.

## Результаты обучения на учебном занятии:

Формируемые общие и профессиональные компетенции на учебном занятии:

	Результат обучения	Показатели результата
ОК 1.	Понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Демонстрация интереса к будущей профессии.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Демонстрирует стремления к самопознанию, самооценке, саморегуляции и саморазвитию; Определяет свои потребности в изучении дисциплины; Владеет методикой самостоятельной работы над совершенствованием умений; Осуществляет самооценку и самоконтроль через наблюдение за собственной деятельностью.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ПК1.2	Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации.	Осуществляет техническое обслуживание автомобильных двигателей. Использует технологическую документацию при проведении технического обслуживания

## Внутрипредметные связи:

- Тема «Общие сведения о двигателях»

**Межпредметные связи:**

Наименование дисциплины/МДК	Раздел, тема
МДК 01.02 Автомобильные эксплуатационные материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Автомобильные бензины,</li> <li>– Автомобильные дизельные топлива,</li> <li>– Газовые и альтернативные автомобильные топлива.</li> </ul>

**Тип урока:**

- урок изучения нового материала

**Форма проведения занятия (вид урока):**

- комбинированный

**Педагогическая технология (ее элементы):**

- интерактивные технологии (кейс-метод)

**Методы обучения, используемые на учебном занятии:**

- словесный,
- интерактивный,
- проблемно-поисковый

**Методическое обеспечение:**

- методическая разработка учебного занятия;
- раздаточный материал обучающихся (Приложение №1);

**Средства обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением,
- мультимедиа проектор,
- раздаточный материал.

**Используемая основная литература:** Г.И. Гладов, А.М. Петренко «Устройство автомобилей»

**Дополнительная литература:** А.П. Пехальский «Устройство автомобилей», В.К. Вахламов «Автомобили».

### Технологическая карта учебного занятия

Этап занятия (время, мин)	Время	Задачи этапа	Деятельность преподавателя	Деятельность обучающихся	Формы контроля	Ожидаемый результат (показатели)
<b>1. Организационный этап</b>	5	Подготовить обучающихся к работе. Приветствие. Создать благоприятную психологическую атмосферу урока	Приветствует обучающихся. Отмечает присутствующих. Проверяет готовность обучающихся к занятию. Раздает раздаточный материал	Приветствуют преподавателя. Проверяют готовность своего рабочего места.	Наблюдение	Полная готовность группы к занятию, быстрое включение обучающихся в деловой ритм.
<b>2. Этап подготовки обучающихся к активному усвоению знаний</b>	20	Проверить усвоение ранее изученного материала: 1.Общее устройство двигателя; 2.Устройство систем охлаждения. 3.Создать мотивационную ситуацию для формулировки темы, определения цели и постановки задач обучающимися	1.Проводит фронтальный вопрос по ранее изученной теме, предлагает решить кроссворд. 2. Подводит обучающихся к осознанию темы, цели и задач урока 3.Дает время на ознакомление с кейсом	1. Обучающиеся отвечают на вопросы, решают предложный кроссворд, определяют тему учебного занятия. 2. Изучают материалы кейса	Фронтальная проверка ответов на вопросы, сравнить кроссворд эталоном.  Наблюдение	Определение темы, цели и задач учебного занятия  Осмысление предстоящей работы с кейсом
<b>III.Физкультминутка</b>	3	Выполнить упражнения физкультминутки	Предлагает обучающимся выполнить физкультминутку.	Выполняют упражнения физкультминутки	Наблюдение	Повышение работоспособности обучающихся

<b>VI. Изучение нового материала</b>	50	Распределение обучающихся по группам (4-5 человек в каждой); организация работы групп: краткое изложение членами групп прочитанных материалов и их обсуждение; выявление проблемных моментов; определение докладчиков; 2) первый раунд дискуссии - обсуждение проблемных моментов в малых группах, поиск аргументов и решений; 3) второй раунд дискуссии - предоставление результатов анализа, выступление докладчиков, общее групповая дискуссия, подведение итогов дискуссии и найденных решений.	1. Делит обучающихся на малые группы по 4-5 человек. 2. Организует работу групп на обсуждение полученного материала, и выявление проблемных моментов, выбор докладчика в каждой группе. 3. Организация дискуссии между всеми группами. 4. Подведение итогов дискуссий и найденных решений.	1. Делятся на группы 2. Изучают материал и обсуждают его ищут способы решения. 3. Отстаивают свою точку зрения в общей групповой дискуссии. 4. Выбор способа решения ситуации по результатам общей групповой дискуссии.	Наблюдение  Фронтальный опрос докладчиков участниками групп.	Осмысленное усвоение новых понятий и терминов. Усвоение назначения и принципа действия элементов.
<b>V. Подведение итогов занятия. Рефлексия.</b>	10	Подвести итоги коллективной деятельности	Возвращается к цели, задачам занятия, выясняет, достигнуты ли они. Комментирует полученные результаты занятия, оценивает и подводит итог. Проводит рефлексию.	Отвечают на вопросы, участвуют в обсуждении итогов занятия.	Наблюдение	Итог учебного занятия
<b>VI. Домашнее задание</b>	2	Обеспечить понимание выполнения домашнего задания	Дает рекомендации по выполнению домашнего задания: Составить план конспект этого занятия.	Слушают и записывают домашнее задание	Наблюдение	Осмысленного восприятия домашнего задания

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Тюменской области  
«Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса»

*Раздаточный материал для учебного занятия*

*По междисциплинарному курсу*

*МДК.01.01. Устройство автомобилей*

Ф.И.О. обучающихся \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

### Ведомость самоконтроля работы на занятии

№ п/п	Наименование этапа занятия	Оценка
1	Актуализация знаний	
2	Кроссворд	
3	Изучение нового материала	
4	Закрепление	
<b>ИТОГ: Средний балл</b>		

### 2. Актуализация знаний

1. Перечислите основные механизмы и системы двигателя (КШМ. ГРМ. Системы: охлаждения, смазки, питания)
2. Назовите темы которые нами были рассмотрены (Устройство и работа двигателя, КШМ., ГРМ. система охлаждения двигателя, система, смазки)
3. Охарактеризуйте назначение КШМ, (Воспринимает силу взрыва горючих газов и превращает прямолинейное возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала).
4. Охарактеризуйте назначение ГРМ, (Служит для своевременного впуска в цилиндр горючей смеси (у бензиновых двигателей) или воздуха (у дизелей) и для выпуска отработавших газов)
5. За что отвечает в системе охлаждения клапан термостат. (за поддержание оптимальной рабочей температуры двигателя)

### 3. С целью воспроизведения знаний по системе охлаждения предлагается разгадать кроссворд.



Вопросы:

- 1- Ряд узлов, механизмов, взаимодействующих между собой и выполняющих определенную функцию, называется ...;
- 2 - Как называется охлаждающая жидкость для двигателя;
- 3 - Прибор системы охлаждения, предназначенный для охлаждения жидкости;
- 4 - Прибор для принудительного нагнетания жидкости в системе охлаждения;
- 5 - Как называется прибор системы охлаждения, изменяющий поток воздуха, идущий через радиатор.

По истечении 2 минут студенты сравнивают ответы с эталоном (слайд 2) и выставляют оценки в ведомость самоконтроля в соответствии с приведенными ниже критериями

Критерии оценки:

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| 5 правильных ответов | оценка «отлично»             |
| 4 правильных ответов | оценка «хорошо»              |
| 3 правильных ответов | оценка «удовлетворительно»   |
| 2 правильных ответов | оценка «неудовлетворительно» |

## КЕЙС

1. Вы группа теоретиков, изучающих устройство системы питания (дизельных, бензиновых, газобаллонных) двигателей. Ваша задача, изучив информационный материал и дополнительную литературу рассказать о назначении каждого элемента системы питания и принципе работы всей системы. Для выступления выбрать спикера.
2. Вы группа экологов, изучающих устройство системы питания (дизельных, бензиновых, газобаллонных) двигателей. Ваша задача, изучив информационный материал и дополнительную литературу рассказать о видах применяемого топлива в изучаемых системах питания, о его особенностях, о плюсах минусах.
3. Вы группа журналистов, изучающих устройство системы питания (дизельных, бензиновых, газобаллонных) двигателей. Ваша задача, изучив информационный материал и дополнительную литературу составить перечень вопросов для проведения пресс-конференции с группами теоретиков и экологов.

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

### Теоретики (бензиновый двигатель)

Системы питания бензиновых двигателей на сегодняшний день делятся на два основных типа карбюраторные и системы с электронным впрыском топлива и обе они предназначены для приготовления горючей смеси, подачи ее в цилиндры двигателя и удаления из них продуктов сгорания.

Состоит из топливного бака, карбюратора, бензонасоса, топливопроводов, фильтров, указателя уровня топлива в баке, впускного и выпускного трубопроводов и глушителя.

Во время работы двигателя топливный насос перекачивает бензин из топливного бака через фильтр грубой очистки по трубопроводам. В фильтре грубой очистки происходит очистка бензина от крупных механических частиц и воды. Затем бензин проходит через фильтр тонкой очистки, где из него удаляются мельчайшие механические частицы, и поступает в карбюратор. Под действием разрежения, которое при такте впуска создается в цилиндрах двигателя и передается в смесительные камеры карбюратора, из распылителей начинает выходить бензин. Одновременно из воздушного фильтра в карбюратор поступает очищенный воздух. В карбюраторе происходит распыление и испарение бензина, а также смешивание бензина с воздухом. Образовавшаяся горючая смесь через впускной трубопровод и впускные клапаны поступает в цилиндры двигателя. Газы, образовавшиеся после быстрого сгорания рабочей смеси в цилиндре, расширяются, давят на днище поршня, и поршень опускается, совершая рабочий ход. После рабочего хода отработавшие газы последовательно проходят выпускные клапаны и выпускные трубы, приемные трубы глушителя, глушитель, выпускную трубу глушителя и выбрасываются в атмосферу. Система питания с электронным впрыском топлива немного отличается от карбюраторной как составом, так и принципом действия. Топливо также перекачивается из топливного бака по трубопроводам при помощи электрического бензонасоса, погруженного непосредственно в топливный бак. На насосе установлен фильтр грубой очистки топлива. После него топливо проходит через фильтр тонкой очистки, а после попадает в топливную рампу. На которой установлены электромагнитные форсунки, при помощи которых топливо впрыскивается во впускной трубопровод где и происходит его перемешивание с предварительно очищенным воздухом. Далее процесс практически не чем не отличается от карбюраторного двигателя.

### *Элементы карбюраторной системы питания*

Топливный бак служит для хранения топлива на автомобиле. Состоит из резервуара, заливной горловины, внутренней перегородки для устранения резких перемещений топлива, датчика указателя уровня топлива. В заливной горловине имеется сетчатый фильтр, а в пробке - паровой и воздушный клапаны.



Карбюратор служит для приготовления горючей смеси, устанавливается на впускном трубопроводе двигателя.

Топливный насос служит для подачи топлива из бака к карбюратору.

Воздушные фильтры очищают поступающий в карбюратор воздух от пыли.

Топливный фильтр грубой очистки устанавливают у топливного бака. Его фильтрующий элемент состоит из тонких пластин. Топливо очищается, проходя через щели между пластинами.

Фильтр тонкой очистки топлива имеет керамический фильтрующий элемент или мелкую сетку, свернутую в рулон. Устанавливают перед карбюратором.

Впускной трубопровод соединяет карбюратор с цилиндрами двигателя.

Выпускной трубопровод необходим для отвода отработавших газов из цилиндров.

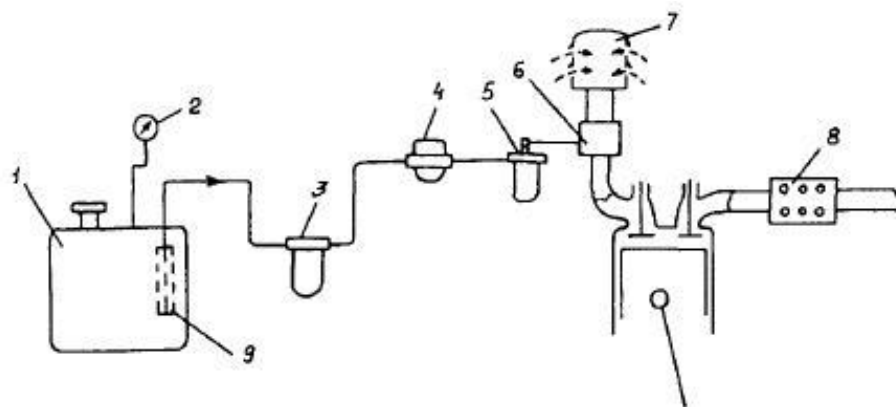
Глушитель уменьшает шум при выпуске отработавших газов. Установлен снизу двигателя. Представляет собой цилиндр, внутри которого расположены трубы с большим количеством отверстий и несколько поперечных перегородок.

*Элементы системы питания с электронным впрыском топлива*

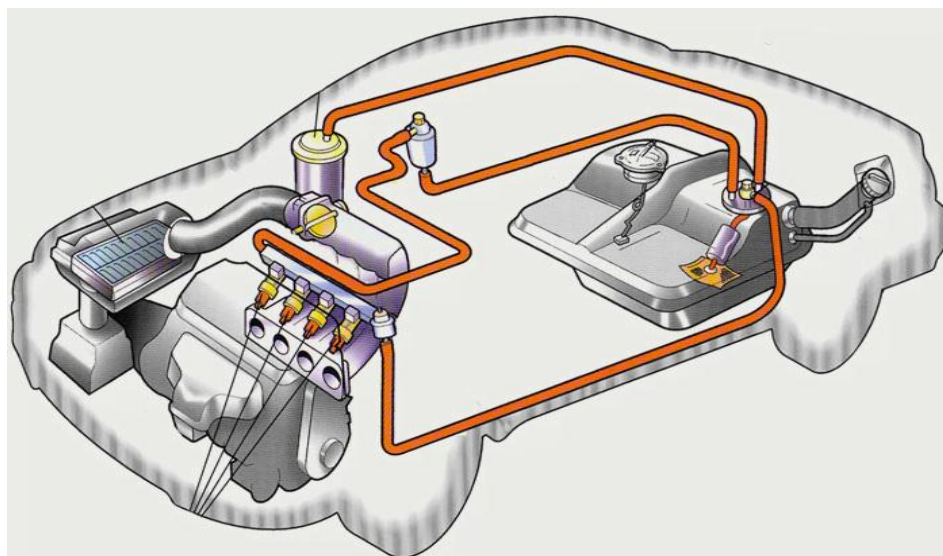
Электрический бензонасос служит для подачи топлива из бака к рампе.

Электромагнитные форсунки служат для подачи топлива в распыленном виде во впускной трубопровод.

Электронный блок управления двигателем отвечает за управление всеми электрическими элементами системы питания.



**Рис. 10.2.** Принципиальная схема системы питания карбюраторного двигателя:  
1 — топливный бак; 2 — указатель уровня топлива; 3 — фильтр-отстойник;  
4 — топливный насос; 5 — фильтр тонкой очистки; 6 — карбюратор;  
7 — воздушный фильтр; 8 — глушитель; 9 — фильтр



## Схема системы питания с электронным впрыском топлива.

### Теоретики (дизельный двигатель)

Система питания дизельного двигателя предназначена для обеспечения запаса топлива на автомобиле, очистке топлива и равномерного распределения его по цилиндрам двигателя строго дозированными порциями в соответствии с порядком работы, скоростным и нагрузочным режимом работы двигателя. Основные отличия дизельного двигателя от карбюраторного состоят в следующем: в дизельном двигателе чистый воздух засасывается в цилиндры и в них подвергается очень высокой степени сжатия. Вследствие этого в цилиндрах создается температура, превышающая температуру воспламенения дизельного топлива.

Из топливного бака дизельное топливо засасывается топливоподкачивающим насосом низкого давления через топливный фильтр грубой очистки, который задерживает воду и грязь. Далее оно подается в фильтр тонкой очистки. После чего поступает в топливный насос высокого давления (ТНВД). В насосе создается необходимое для впрыска давление, и топливо распределяется по цилиндрам через трубки высокого давления к форсункам. Количество впрыскиваемого топлива регулируется нажатием педали акселератора. Через форсунки топливо подается в цилиндр под высоким давлением в мелкораспыленном виде. Так как дизельный двигатель не нуждается в зажигании. И его цикл не прекращается при отключении напряжения в системе зажигания, в конструкции дизельного двигателя предусмотрен магнитный клапан. При выключении зажигания напряжение на нем исчезает, и канал поступления топлива закрывается. Подача топлива осуществляется по двум магистралям: высокого и низкого давления. Так как топливоподкачивающий насос подает топливному насосу высокого давления топлива больше, чем нужно, то его избыток, а с ним и попавший в систему воздух по дренажным трубопроводам отводится обратно в бак.

В систему питания дизельного двигателя грузового автомобиля входят:

Топливный бак предназначен для хранения топлива,

Фильтр грубой очистки топлива отделяет от топлива крупные механические примеси и воду,

Фильтр тонкой очистки топлива окончательно очищает топливо,

Топливоподкачивающий насос прокачивает топливо через магистраль низкого давления и фильтры,

Топливный насос высокого давления с регулятором частоты вращения и автоматической муфтой опережения впрыска топлива в определенный момент подает топливо под давление к форсункам, при необходимости корректирует начало подачи топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя,

Форсунки распыление топлива в цилиндре двигателя,

Трубопроводы высокого давления подают топливо от ТНВД к форсункам двигателя,

Трубопроводы низкого давления отвечают за перемещение топлива от топливного бака до ТНВД и обратно в бак от форсунок,

Воздушный фильтр очистка и подготовка воздуха,

Выпускной газопровод выпуск отработавших газов атмосферу,

Глушители шума отработавших газов снижает уровень шума двигателя при выходе отработавших газов из двигателя.

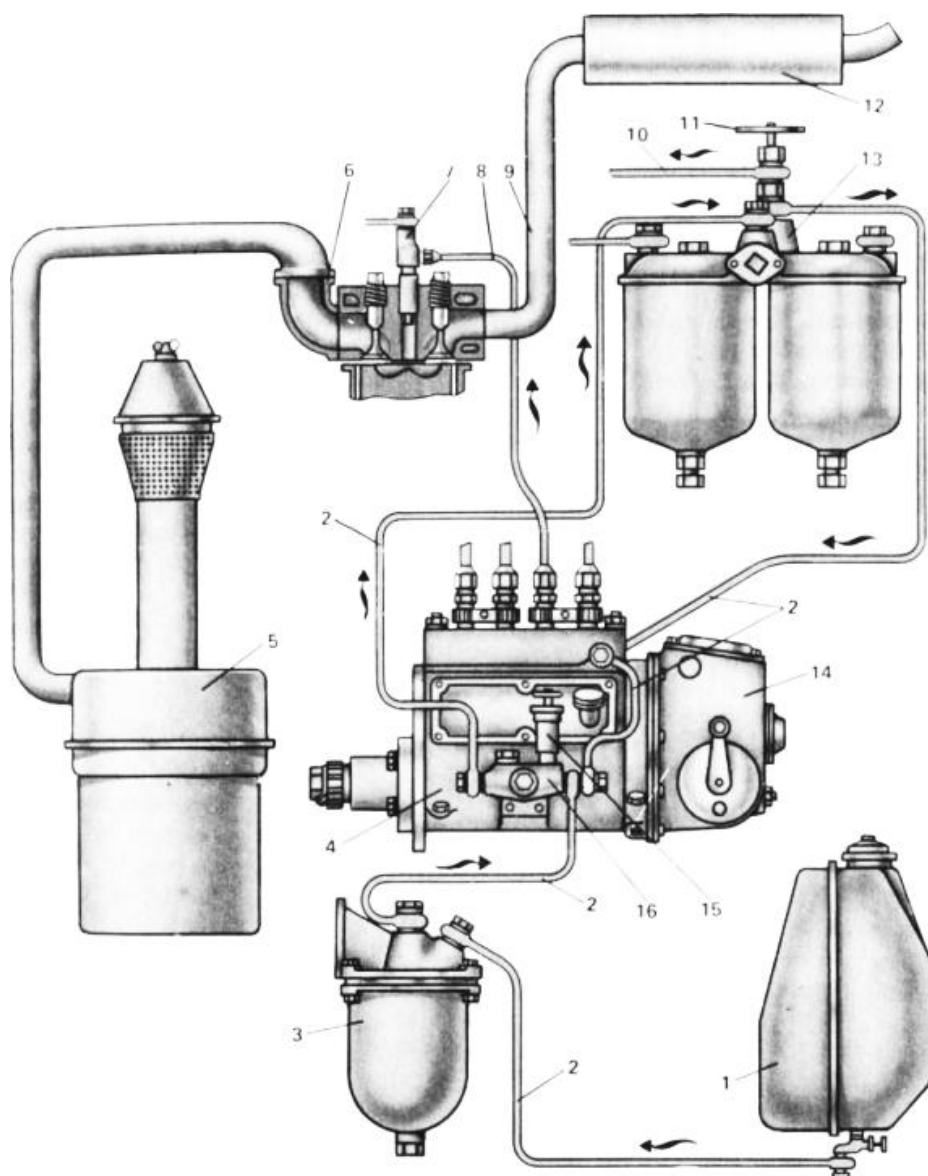


Схема системы питания дизеля:

1 - топливный бак; 2 - топливопровод низкого давления; 3 - фильтр грубой очистки топлива; 4 - топливный насос высокого давления; 5 - воздухоочиститель; 6 - впускной коллектор; 7 - форсунка; 8 - топливопровод высокого давления; 9 - выпускной коллектор; 10 - сливная трубка; 11 - вентиль; 12 - глушитель; 13 - фильтр тонкой очистки топлива; 14 - регулятор; 15 - топливопрокачивающий насос; 16 - топливоподкачивающий

#### Теоретики (газобаллонный двигатель)

Газовыми называются двигатели, работающие на газообразном топливе — сжатых и сжиженных газах. Особенностью газовых двигателей является их способность работать также и на бензине и дизельном топливе. Система питания газовых двигателей имеет специальное газовое оборудование. Имеется также дополнительная резервная система, обеспечивающая при необходимости работу газового двигателя на бензине или дизельном топливе. По сравнению с бензиновыми и дизельными газовые двигатели более экономичны, менее токсичны, работают без детонаций, имеют более полное сгорание топлива и меньший износ деталей, срок их службы больше в 1,5—2 раза. Однако их мощность меньше на 10... 20 %, так как в смеси с воздухом газ занимает больший объем, чем, например, бензин. У них более сложная система питания и сложное обслуживание в эксплуатации, требующее высокой техники безопасности.

При работе газобаллонной установки газ из баллонов поступает к крестовине и, пройдя через расходный вентиль, направляется к одноступенчатому редуктору высокого давления, на входе которого установлен съемный газовый фильтр (такой же второй фильтр расположен внутри

редуктора). Во избежание переохлаждения газа в редукторе последний расположен в подкапотном пространстве автомобиля. В зимнее время он дополнительно обогревается горячей жидкостью, поступающей в кронштейн редуктора из системы охлаждения двигателя. В магистрали редуктора высокого давления происходит частичная очистка газа от механических примесей и снижение его давления до 0,9 МПа. Затем газ поступает к электромагнитному клапану с вмонтированным в него газовым фильтром. Электромагнитный клапан обеспечивает автоматическое перекрытие газовой магистрали в аварийной ситуации. Газ, проходя через фильтр, установленный в этом клапане, очищается от смолистых веществ, ржавчины и пыли, поступает в первую ступень двухступенчатого редуктора низкого давления. Из первой ступени редуктора низкого давления газ поступает во вторую его ступень, где давление понижается до значения, близкого к атмосферному. Далее газ из второй ступени редуктора низкого давления поступает в дозирующее экономайзерное устройство, обеспечивающее подачу необходимого количества газа в газовый смеситель-переходник, где газ смешивается с очищенным воздухом, поступающим из воздушного фильтра. Смешанный с воздухом газ под действием разрежения, создаваемого в работе на газе и на бензине. При работе двигателя на газе необходимый состав горючей смеси в режиме холостого хода образуется в специальной приставке карбюратора-смесителя, куда газ поступает по шлангу из патрубка газового смесителя-переходника. Для повышения стабильности работы двигателя при переходе с режима холостого хода на нагрузочные режимы на входе в карбюратор-смеситель установлен тарельчатый обратный клапан, который при частоте вращения коленчатого вала свыше 1000 об/мин открывается, тем самым, обогащая горючую смесь на переходных режимах. Пуск холодного двигателя при низких температурах воздуха обеспечивается пусковым устройством, состоящим из пускового электромагнитного клапана с дозирующим жиклером, шланга, воздушной заслонки карбюратора-смесителя и кнопочного переключателя, расположенного в кабине водителя.

#### Элементы ГБО

Баллоны автомобильные (1. Для сжатых газов, 2. Для сжиженных газов) окрашиваются в красный цвет либо цвет автомобиля

1. Должны выдерживать давление в 20 МПа; (в связи чем большая их масса)
2. Должны выдерживать давление в 1,6 МПа

Вентили (1. Наполнительные, 2. контрольные, 3. расходные)

1. Предназначен для заполнения баллонов;
2. Контроль заправки баллонов;
3. Для отбора фаз газа.

Предохранительный клапан предназначен для ограничения давления в баллоне со сжатым газом. Если давление в баллоне превысит максимальный предел клапан открывается и сбрасывает давление.

Испаритель сжиженного и подогреватель сжатого газов предназначены для подогрева и испарения газа при помощи охлаждающей жидкости. Так как в выходе из баллона газ поглощает много теплоты, а в нем может содержаться вода, которая при этом может превратиться в лед.

Электромагнитные запорные клапаны выполняют роль магистральных клапанов в системе подачи топлива при смене вида топлива. (Газ – бензин.)

Газовый редуктор предназначен для снижения давления газа при подаче его в смеситель.

Газовый смеситель предназначен для приготовления газозвушной смеси.

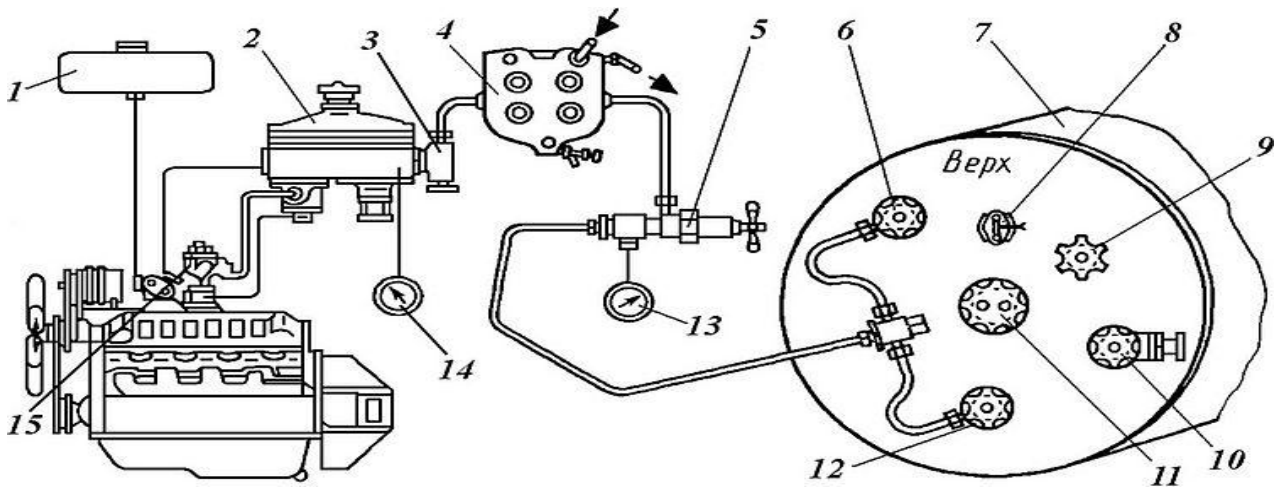
На газовых установках 4 поколения применяются:

Газовые электромагнитные форсунки, предназначенные для распределенного впрыска газа во впускной трубопровод.

Электронный блок управления газобаллонным оборудованием.

Выпускной трубопровод необходим для отвода отработавших газов из цилиндров.

Глушитель уменьшает шум при выпуске отработавших газов. Установлен снизу двигателя. Представляет собой цилиндр, внутри которого расположены трубы с большим количеством отверстий и несколько поперечных перегородок.



Газобаллонная установка для работы на сжиженном газе:

1 — бензобак; 2 — редуктор низкого давления; 3 — сетчатый фильтр; 4 — испаритель; 5 — магистральный вентиль; 6 — вентиль паровой фазы; 7 — газовый баллон; 8 — предохранительный клапан; 9 — контрольный вентиль; 10 — наполнительный вентиль; 11 — датчик указателя уровня; 12 — вентиль жидкой фазы; 13 и 14 — манометры; 15 — смеситель

### Экологи

#### Топливо для бензиновых двигателей

Основным топливом для бензиновых автомобильных двигателей служит бензин. Основными свойствами бензина являются испаряемость, теплотворная способность и антидетонационная стойкость.

Антидетонационная стойкость является очень важным свойством бензина и определяет возможную степень сжатия двигателя.

Детонация — это взрывное сгорание рабочей смеси в камере сгорания.

При нормальном сгорании фронт пламени распространяется со скоростью 20...40 м/с, а давление в цилиндре составляет 3...4 МПа (30...40 кгс/см<sup>2</sup>). При детонации скорость распространения горения достигает 2500 м/с, а давление — 10... 15 МПа (100... 150 кгс/см<sup>2</sup>).

Показателем, характеризующим антидетонационные свойства бензина, является его октановое число. Чем больше октановое число бензина, тем меньше он детонирует и тем большая степени сжатия может быть принята для двигателя.

При разных режимах работы двигателя применяется разное соотношение бензина с воздухом.

Вид смеси	Количество воздуха необходимое для сгорания 1 кг. бензина	Результат изменения качества смеси
Нормальная	15 кг.	Бензин сгорает полностью, наименьший расход топлива.
Обогащенная	13-15 кг.	Около 20% топлива не сгорает и попадает в атмосферу, возрастает мощность, экономичность снижается
Богатая	Менее 13 кг.	Резкое снижение мощности, топливо сгорает не полностью, черный дым, отложения копоти в цилиндрах.
Обедненная	15-16,5 кг	Бензин сгорает полностью, давление при сгорании смеси снижается, а с ним и

		мощность, возрастает экономичность.
Бедная	Более 16,5	Бензин сгорает полностью, давление при сгорании смеси снижается, а с ним и мощность, температура горения отходит к стенкам цилиндров как следствие перегрев и хлопки во впускном трубопроводе

Если количество воздуха в смеси становится менее 5 кг или превышает 21 кг на 1 кг бензина, то такая смесь вообще не воспламеняется.

- если двигатель по условиям работы не должен развивать полной мощности (при средних нагрузках), самой выгодной является обедненная смесь, так как расход топлива при этом значительно снижается. Получающееся при этом некоторое снижение мощности двигателя при работе его с неполной нагрузкой значения не имеет;
- при больших нагрузках целесообразно работать на обогащенной смеси, так как двигатель при этом развивает наибольшую мощность, но увеличивается расход топлива из-за неполноты его сгорания;
- работа на бедной или богатой смеси вызывает перегрев двигателя и снижение мощности и экономичности, поэтому не целесообразна.

### **Топливо для газовых установок.**

Сжиженными называются газы, которые превращаются в жидкость при нормальной температуре и давлении до 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>). Сжатыми называются газы, которые сохраняют газообразное состояние при обычных температурах окружающего воздуха и при сжатии их до любого высокого давления. Как правило, давление сжатия достигает 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>). Сжатые газы. Такие газы разделяются на природные (естественные), нефтяные и канализационные. Природные (естественные) газы добывают из буровых газовых скважин. Природные газы однородны по составу, в большинстве случаев не содержат загрязняющих и вредных примесей, обладают высокими антидетонационными свойствами и дешевы. Нефтяные газы получают в качестве побочного продукта при добыче нефти, переработке нефти на нефтеперегонных и крекинговых заводах, а также при производстве бензина из нефтяного газа на газолиновых заводах. Нефтяные газы менее однородны по составу и более загрязнены примесями, чем природные газы. Их теплотворность выше теплотворности природных газов, так как они содержат больше тяжелых газов.

Преимущества газового топлива по сравнению с бензином. К числу преимуществ горючих газов перед бензином следует отнести:

- более лёгкое и полное перемешивание топлива с воздухом;
- более равномерное распределение топлива по отдельным цилиндрам двигателя;
- полное отсутствие разжижения картерного масла топливом и смывания масляной пленки со стенок цилиндров;
- уменьшение нагара на поршнях, клапанах и стенках камеры сгорания;
- меньшая ядовитость отработавших газов вследствие более полного сгорания топлива, чем при работе на бензине;
- значительное уменьшение износа деталей цилиндропоршневой группы двигателя;
- высокие антидетонационные свойства газообразного топлива и связанная с этим возможность значительно повысить степень сжатия в двигателе, что повышает мощность и снижает расход топлива.

В качестве топлива для автомобильных двигателей горючие газы имеют следующие недостатки:

- усложнение и удорожание системы топливоподачи, так как газовые баллоны с их арматурой, газопроводы и газовая аппаратура сложнее по конструкции, дороже и тяжелее, чем бензобак, бензопроводы и бензонасос;
- снижение мощности при переводе бензинового двигателя на газ без всяких переделок. Это обусловлено более низкой теплопроводностью газозооной смеси по сравнению с бензиновооздушной смесью и ухудшением наполнения цилиндров двигателя вследствие более

высокой температуры горючей смеси во впускном трубопроводе. Температура горючей смеси при работе на газе на 15-20°C выше, чем при работе, на бензине, так как на испарение бензина в карбюраторе и впускном трубопроводе затрачивается некоторое количество теплоты. При одинаковом составе горючей смеси, теплотворность газозвушной смеси для всех видов газов, за исключением окиси углерода, ниже теплотворности бензиновоздушной смеси: для природного газа на 9 %, для коксового газа на 10 %, для сжиженных газов на 2-3 %. Подогрев впускного трубопровода, необходимый при работе на бензине, вреден при работе на всех видах газов, так как вызывает снижение мощности на 4-6 %.

### **Топлива для дизельных двигателей.**

Дизельное топливо должно отвечать следующим требованиям:

- бесперебойно поступать в цилиндры при любых температурах и обеспечивать легкий пуск двигателя;
- обеспечивать хорошее распыление и смесеобразование в цилиндрах двигателя;
- образовывать минимальное количество нагара и отложений, не вызывать коррозии и коррозионных износos деталей, соприкасающихся с дизельным топливом и продуктами его сгорания.

Для автомобильных двигателей в зависимости от температуры окружающей среды применяется дизельное топливо следующих марок:

- Л (летнее) — при температуре 0 °С и выше;
- З (зимнее) — при температуре ниже и выше 0 °С;
- А (арктическое) — при температуре -50...0 С, а также при температуре выше 0 °С.

На работу двигателя большое влияние оказывают характеристики дизельного топлива: температура самовоспламенения топлива, период задержки воспламенения, вязкость, отсутствие механических примесей и воды.

Температура самовоспламенения — это температура, до которой необходимо нагреть топливо в смеси с кислородом воздуха, чтобы начался процесс горения.

Склонность дизельного топлива к самовоспламенению оценивают цетановым числом.

Цетановым числом называют условный показатель самовоспламеняемости дизельных топлив, равным процентному содержанию цетана в такой смеси с  $\alpha$ -метилнафталином, на которой получается такой же период задержки самовоспламенения, как и на испытуемом топливе. Оптимальным для дизельных топлив является цетановое число, равное 40 – 50 единицам. Цетановое число ниже 40 ед. приводит к жесткой работе двигателя. Если же оно выше 50 ед. увеличивается расход топлива из-за не полного сгорания топлива.

Вязкость. ДТ должно обладать оптимальной вязкостью поскольку при недостаточной вязкости снижается и его прокачивание по системе питания и напрямую влияет на качество распыления.

### **Журналисты**

#### **Примерные вопросы.**

1. Назначение системы питания...?
2. Какой элемент системы отвечает за...?
3. Какой вид топлива применяется в ...?
4. Какая смесь бензиновом двигателе называется ...?
5. Детонация – это...?
6. Расшифруйте аббревиатуру ТНВД...?

## Тест

### 1. Карбюраторные двигатели относятся к двигателям...

- 1) внешнего смесеобразования
- 2) внутреннего смесеобразования
- 3) с самовоспламенением

### 2. Каково назначение фильтра-отстойника системы питания?

- 1) для очистки топлива от мелких механических примесей
- 2) для очистки топлива от воды и крупных примесей
- 3) для очистки топлива от смолистых веществ

### 3. Какое количество воздуха необходимо для полного сгорания 1 кг топлива?

- 1) в зависимости от марки топлива 5-10 кг
- 2) 18 кг воздуха
- 3) 14,9 кг воздуха

### 4. Какой прибор обеспечивает первичную очистку топлива в системе питания?

- 1) фильтр тонкой очистки
- 2) топливopодкачивающий насос
- 3) фильтр-отстойник

### 5. Какой должна быть горючая смесь, чтобы двигатель развивал максимальную мощность?

- 1) богатой
- 2) обогащенной
- 3) нормальной
- 4) обедненной

### 6. К какому типу двигателей относятся дизельные?

- 1) двигатели внутреннего смесеобразования
- 2) двигатели внешнего смесеобразования
- 3) двигатели с принудительным воспламенением горючей смеси

### 7. Сколько форсунок имеет дизельный восьмицилиндровый, V-образный двигатель?

- 1) одну
- 2) две
- 3) четыре
- 4) восемь

### 8. Что означает цетановое число дизельного топлива?

- 1) степень сжатия двигателя, на котором применяется топливо
- 2) склонность топлива к самовоспламенению
- 3) угол впрыскивания топлива до прихода поршня в ВМТ

### 9. Назовите нормальное давление в баллоне для сжиженных нефтяных газов

- 1) 16 МПа;
- 2) 2,0 МПа;
- 3) 1,6 МПа;
- 4) 20 МПа.

### 10. Газовый редуктор предназначен...

- 1) для снижения давления газа при подаче его в смеситель;
- 2) для повышения давления газа при подаче его в смеситель;
- 3) для приготовления горючей смеси;
- 4) для сброса излишнего давления

ФИО \_\_\_\_\_

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Эталоны ответов

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----



Ответ	1	2	3	3	2	1	4	2	3	1
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---