Преподаватель: Авельцев Р.А.

**МДК01.01 Устройство автомобилей**

гр. 2ТМ 21.10.2021

**Устройство и работа карбюратора**

**Лекция**

**Образовательная цель:** ознакомить студентов с устройством и работой карбюраторов и их систем.

**Воспитательная цель:** развитие познавательных интересов студентов.

**Развивающая цель:** развитие у студентов интереса к выбранной специальности, аналитического и логического мышления.

**Литература:**

1. Михайловский Е.В. Устройство автомобиля,М., «Машиностроение» 1987г. 352с. ил.
2. Стуканов В. А., Леонтьев К.Н. Устройство автомобилей: учебное пособие.- М.: ИД «ФОРУМ», 2010.-496с.- (Профессиональное образование).
3. <http://rusautomobile.ru/library/ustrojstvo-avtomobilya-mixajlovskij-e>

**План**

1. Простейший карбюратор.

2. Системы карбюратора

3. Работа систем карбюратора на разных режимах работы двигателя.

**1. Простейший карбюратор**

Процесс приготовления горючей смеси вне цилиндров двигателя называется карбюрацией, а прибор в котором она готовится - карбюратором.

Простейший карбюратор (рис.1) состоит из поплавковой камеры с поплавком и запорной иглой, смесительной камеры с диффузором и дроссельной заслонкой. Поплавочная и смесительная камеры сообщаются между собой каналом, в котором установлен жиклер с распылителем. Распылитель выведен в горловину диффузора так, что топливо будет находиться в нем ниже верхнего края на 2-3 мм, благодаря этому предотвращается истечение топлива при неработающем двигателе. Поплавочная камера каналом А сообщается с атмосферой. Бензин из топливного бака поступает в поплавковую камеру через открытую запорную иглу, которая опирается на рычаг пустотелого поплавка. Когда бензин достигнет заданного уровня, поплавок всплывает и своим рычагом влияет на запорную иглу, прекращая поступление бензина в поплавковую камеру. Смесительная камера верхней частью сочетается с атмосферой, нижней с цилиндром через клапан.



Рис. 1 Схема простейшего карбюратора

1-распылитель; 2-воздушная заслонка; 3-воздушный жиклер; 4-топливный колодец; 5-трубка; 6-поплавковая камера; 7-главный жиклер; 8-дроссельная заслонка; 9-диффузор

Работает карбюратор следующим образом. При вращении коленчатого вала поршень движется от ВМТ к НМТ, над ним создается разрежение, которое через открытый впускной клапан и дроссельную заслонку передается в смесительную камеру. Итак, в смесительной камере давление ниже атмосферного (0,075-0,090 МПа), а в поплавковой - атмосферное давление (0,1 МПа). Из-за разницы давлений бензин начинает вытекать из распылителя в мелко распыленном виде в смесительную камеру, туда же направляется и воздух.

В суженной части диффузора скорость движения воздуха увеличивается, он подхватывает распыленный бензин. При этом бензин испаряется и, смешавшись с воздухом, образует горючую смесь, которая через открытую дроссельную заслонку и впускной клапан поступает в цилиндр, наполняя его. Осуществляется такт впуска.

С увеличением открытия дроссельной заслонки увеличивается количество бензина, то есть скорость его окончания обгоняет утечки воздуха. Горючая смесь обогащается. А при пуске двигателя бензин в силу своей инертности отстает от скорости поступления воздуха. Горючая смесь обедняется. Кроме того, такой карбюратор не обеспечивает работу двигателя на холостом ходу.

Карбюраторы в зависимости от направления потока горючей смеси делятся на карбюраторы с восходящим, падающим и горизонтальным потоками. Наибольшее распространение получили карбюраторы с падающим потоком, так как в них лучшие условия смесеобразования и наполнения цилиндров.

**2. Системы карбюратора**

Карбюратор - предназначен для приготовления горючей смеси и обеспечения работы двигателя на разных его режимах.

Режимами работы автомобильного двигателя являются: пуск, холостой ход, малые нагрузки, средние и полные нагрузки, резкие переходы с малых нагрузок на большие.

Нагрузка карбюраторного двигателя определяется степенью открытия дроссельной заслонки карбюратора.

При пуске холодного двигателя карбюратор должен готовить богатую горючую смесь. Так как частота вращения коленчатого вала двигателя невелика, а стенки цилиндров холодные, то горючая смесь плохо испаряется. Часть ее паров конденсируется на холодных стенках цилиндров, смывая масляную пленку на них, а стекая в поддон картера, разжижает там масло. При этом смесь несколько обедняется и зажигается электрической искрой от системы зажигания.

При работе двигателя на холостом ходу и малых нагрузках карбюратор должен готовить обогащенную горючую смесь, так как частота вращения коленчатого вала небольшая и цилиндры недостаточно очищаются от отработанных газов, обедняют горючую смесь.

Во время работы двигателя на средних нагрузках горючая смесь должна быть обедненной, на полных нагрузках - обогащенной. Резкое открытие дроссельной заслонки в карбюраторе может вызвать обеднение горючей смеси и двигатель остановится. Для предупреждения этого служит ускорительный насос.

Итак, карбюратор должен обеспечить работу двигателя на всех режимах работы двигателя. Как вы помните самый карбюратор не может обеспечить работу двигателя на 4 из 5 режимов, поэтому к конструкции простейшего карбюратора добавили следующие системы: главная дозирующая система, система холостого хода, система пуска, экономайзер, ускорительный насос и ограничитель максимальных оборотов (на грузовых автомобилях).

Работу систем карбюратора рассмотрим на примере карбюратора К-126Б (рис.2).



Рис. 2 Карбюратор К-126Б:

1- главный топливный жиклер, 2 - поплавок, 3,18, 34 - корпус, 4 - игла, 5 - фильтр, 6 - балансирующий канал, 7 - воздушный жиклер системы холостого хода, 8 - воздушный жиклер главной дозирующей системы, 9 - распылитель , 10 - малый диффузор, 11 - большой диффузор, 12 - нагнетательный клапан ускорительного насоса, 13, 14 - распылитель ускорительного насоса и экономайзера, 15,16 - воздушная заслонка, 17 - автоматический клапан воздушной заслонки, 19,20 - корпус и клапан экономайзера 21,22,23,24,27,28 - привод экономайзера и ускорительного насоса, 25 - поршень Приск тельные насоса, 26 - шариковый клапан ускорительного насоса, 29 - жиклер главной дозирующей системы, 30 - дроссельная заслонка, 31 - регулировочные винты качества системы холостого хода, 32 - отверстие системы холостого хода,

33- эмульсионный канал системы холостого хода.

Карбюратор К-126Б (автомобиль ГАЗ-53А) состоит из: трех частей верхней, средней и нижней. В верхней части карбюратора находится воздушная заслонка с автоматическим клапаном 17 фланцем для крепления воздушного фильтра, балансировочной трубки 6, топливоподводящого штуцера с сетчатым фильтром 5, поплавка 2 с запорной иглой 4.

В средней части находится поплавковой камеры с главными жиклерами 1, смотрового окна по уровню топлива в поплавковой камере, двух смесительных камер одна обеспечивает работу правого ряда цилиндров вторая левого, малых 10 и больших 11 диффузоров, распылителя главной дозирующей системы 9, в которую входят (главные топливные жиклеры 1, воздушный жиклер 8), топливных и воздушных жиклеров системы холостого хода, экономайзера 31 с клапаном 20 ускорительного насоса 23 с обратным клапаном 26 и привода ускорительного насоса и экономайзера, распылитель ускорительного насоса

В нижней части находится дроссельные заслонки, выводные отверстия с регулирующими винтами качества топлива системы холостого хода, ось дроссельных заслонок которая соединяется с чем? Правильно с педалью газа и ограничителя оборотов двигателя который ограничивает обороты в пределах 3500 об \ мин.

**3. Работа систем карбюратора на разных режимах работы двигателя.**

А сейчас разберемся для чего нужны и как работают главная дозирующая система, экономайзер и ускорительный насос, и система холостого хода при различных режимах работы двигателя

Режим пуска. Для того чтобы обогатить горючую смесь в момент пуска холодного двигателя на карбюраторе в воздушной впускной горловине устанавливают воздушную заслонку и в момент пуска ее прикрывают тем самым происходит обогащение горючей смеси

Режим холостого хода. При работе двигателя на холостом ходу дроссельные заслонки закрыты и разрежения не может передаться к диффузоров и топливо не поступает в смесительную камеру. Но разрежения передается через отверстие и по каналу к топливного и воздушного жиклера холостого хода через них поступает топливо и воздух которое смешивается образуя эмульсию и попадает в цилиндры двигателя. С помощью винтов мы можем изменять сечение отверстия тем самым регулировать обороты двигателя на холостом ходу.

Режим средних нагрузок. При открытии дроссельной заслонки разрежение передается на малые диффузоры и в работу вступает главная дозирующая система. Топливо из поплавковой камеры через главный жиклер попадает в колодец ПДС где к нему через воздушный жиклер подмешивается воздух создавая эмульсию которая попадает в горловин малых диффузоров где она еще раз смешивается с воздухом тем самым обедняется.

Режим полных нагрузок. Во время движения автомобиля на подъем и при максимальных нагрузках двигатель должен выдать максимальную мощность для этого необходимо обогатить горючую смесь Как это делается? С помощью экономайзера. Когда дроссельная заслонка открывается на 85% и больше она через тягу приводит в действие шток экономайзера который нажимает на клапан экономайзера и открывает его. За счет разрежения в смесительной камере и открытом клапане экономайзера топливо начинает поступать из поплавковой камеры к распылителю экономайзера тем самым обогащая горючую смесь в смесительной камере.

Режим ускорения.

При резком нажатии на педаль газа и открытию дроссельной заслонки

топливо не успевает за воздухом что приводит к сильному обеднению горючей смеси и двигатель глохнет Чтобы этого не произошло устанавливают ускорительный насос. При резком открытии дроссельной заслонки от оси заслонок усилие передается на шток ускорительного насоса и поршень вытесняет топливо, которое есть в колодке ускорительного насоса. Через канал топливо открывает нагнетательный клапан и попадает в распылитель экономайзера тем самым обогащая горючую смесь и не давая двигателю заглохнуть.

Центробежно-вакуумный ограничитель частоты вращения коленчатого вала имеет центробежный датчик, который крепится на крышке распределительных шестерен, и вакуумный диафрагменный механизм, действующий на дроссельные заслонки.

Управления дроссельными и воздушной заслонками карбюратора осуществляется с помощью привода управления, состоит из педали управлений дроссельными заслонками (педаль газа), которая тягами шарнирно соединена с осью дроссельных заслонок карбюратора. На тяги влияет пружина, которая стремится удерживать заслонки в закрытом положении. Водитель, нажимая на педаль, преодолевает сопротивление пружины и открывает дроссельные заслонки, ведет к увеличению частоты вращения коленчатого вала. На ось дроссельных заслонок можно влиять также с помощью кнопки, которая тросом, помещенных в металлическую оболочку, соединенная с осью дроссельных заслонок. При вытягивании кнопки на себя усилие передается на ось дроссельных заслонок, и они открываются. Благодаря трению между тросом и оболочкой заслонки содержатся в открытом положении, обеспечивая работу двигателя рукояткой, которая тросом соединяется с осью воздушной заслонки. При вытягивании рукоятки на себя усилия через трос передается на ось воздушной заслонки, и она закрывается (например, при пуске холодного двигателя). Одновременно через тягу передается усилие на ось дроссельных заслонок и они открываются на заданную величину. Благодаря трению между тросом и оболочкой заслонки содержатся в заданном положении, что позволяет водителю осуществлять пуск двигателя стартером или пусковой рукояткой. Рукоятки управления воздушной заслонкой установлены на панели в кабине автомобиля.

Карбюраторы легковых автомобилей. На автомобилях «Жигули» долгое время устанавливались карбюраторы «Озон» (рис.3).



Рис. 3 Карбюратор «Озон»

1-винт ускорительного насоса; 2-Заглушка; 3-топливный жиклер переходной системы второй камеры карбюратора; 4-воздушный жиклер переходной системы второй камеры; 5-воздушный жиклер эконостата; 6-топливный жиклер эконостата; 7-воздушный жиклер главной дозирующей системы второй камеры карбюратора; 8-эмульсионный жиклер эконостата;

9-диафрагменный механизм пневмопривода дроссельной заслонки второй камеры карбюратора; 10-малый диффузор; 11-жиклеры пневмопривода дроссельной заслонки второй камеры карбюратора; 12-винт – клапан (нагнетательный) ускорительного насоса; 13-распылитель ускорительного насоса. 14-воздушная заслонка карбюратора; 15-воздушный жиклер главной дозирующей системы первой камеры карбюратора; 16-демпферный жиклер пускового устройства; 17-диафрагменный механизм пускового устройства;
18- воздушный жиклер системы холостого хода; 19-топливный жиклер системы холостого хода; 20-топливный игольчатый клапан; 21-сетчатый фильтр карбюратора. 22-топливный штуцер; 23-поплавок; 24- п[одстроечный винт системы холостого хода.](https://twokarburators.ru/podstroechny-vint-shh-ozon/) 25-топливный жиклер главной дозирующей системы первой камеры; 26-винт «качества» топливной смеси; 27-винт «количества» топливной смеси; 28-дроссельная заслонка первой камеры; 29-теплоизоляционная проставка; 30-дроссельная заслонка второй камеры карбюратора; 31-шток диафрагмы пневмопривода дроссельной заслонки второй камеры; 32-эмульсионная трубка; 33-топливный жиклер главной дозирующей системы второй камеры; 34- перепускной жиклер ускорительного насоса; 35-всасывающий клапан ускорительного насоса;
36-рычаг привода ускорительного насоса.

Карбюратор «Озон» – эмульсионного типа, двухкамерный, с падающим потоком. Он имеет одну сбалансированную поплавковую камеру, две главные дозирующие системы, обогатительное устройство (эконостат) во второй камере, автономную систему холостого хода, переходные системы первой и второй камер, диафрагменный ускорительный насос с распылителем в первой камере, электромагнитный запорный клапан системы холостого хода, золотниковое устройство отвода картерных газов в задроссельное пространство, пневматический привод дроссельной заслонки второй камеры. Управление воздушной заслонкой первой камеры – ручное, с тросовым приводом. После пуска двигателя заслонка автоматически приоткрывается пусковым устройством диафрагменного типа под действием разрежения во впускном трубопроводе. Карбюратор снабжен штуцером отбора разрежения для управления регулятором опережения зажигания. опливный канал системы холостого хода перекрывается электромагнитным запорным клапаном после выключения зажигания. Нормальное состояние клапана под напряжением – открытое.

Система холостого хода отбирает топливо из эмульсионного колодца первой камеры. Топливо проходит через жиклер холостого хода, конструктивно объединенный с электромагнитным запорным клапаном, и смешивается с воздухом, поступающим через воздушный жиклер холостого хода и отверстия переходной системы первой камеры. Образовавшаяся эмульсия по двум каналам (один имеет калиброванное отверстие – жиклер, а другой – регулировочный винт, иначе называемый винтом качества) подается к отверстию, перекрываемому иглой винта количества, где дополнительно смешивается с воздухом и далее через эмульсионное отверстие попадает во впускной трубопровод. Состав смеси регулируется винтом качества.
При частичном открытии дроссельных заслонок (до включения в работу главной дозирующей системы) топливовоздушная смесь поступает в камеры через переходные отверстия – по два в каждой камере.

Эконостат обеспечивает поступление топлива непосредственно из поплавковой камеры в распылитель эконостата, который расположен в диффузоре второй камеры. Эконостат включается в работу на режимах максимальной мощности, дополнительно обогащая рабочую смесь.
Ускорительный насос – диафрагменного типа, с механическим приводом от оси дроссельной заслонки первой камеры. При резком открытии заслонки порция топлива впрыскивается через распылитель в первую камеру карбюратора, обогащая смесь. Насос снабжен шариковыми клапанами. Один клапан – обратный – расположен в канале, связывающем поплавковую камеру с полостью ускорительного насоса. Он открывается при заполнении полости насоса топливом и закрывается при нагнетании топлива диафрагмой. Другой клапан расположен в распылителе. Он открывается под давлением нагнетаемого топлива и закрывается под действием веса шарика, как только подача топлива прекращается. Избыток топлива при нагнетании перетекает через перепускной жиклер обратно в поплавковую камеру.

**контрольные вопросы**

1. Назначение карбюратора.

2. С каких элементов состоит простейший карбюратор?

3. В чем недостаток простейшего карбюратора?

4. Какие системы добавляются к простейшему карбюратору?

5. На каком принципе основывается действие главной дозирующей системы карбюратора?

6. Расскажите о работе системы холостого хода.

7. Для чего служит и с чего состоит система пуска холодного двигателя?

8. Для чего служит и как работает экономайзер?

9. Назначение и работа ускорительного насоса?

10. Как работает ограничитель максимальной частоты вращения коленчатого вала?

**Рекомендации для самостоятельной работы**:

1. Содержание лекции распечатать для формирования сборника лекций.

2. Ответить письменно на вопросы для закрепления и осмысления материала.

3. Выполнить сканирование или фотографирование ответов и выслать на адрес эл. почты **rom-ave@mail.ru** до 21.00.