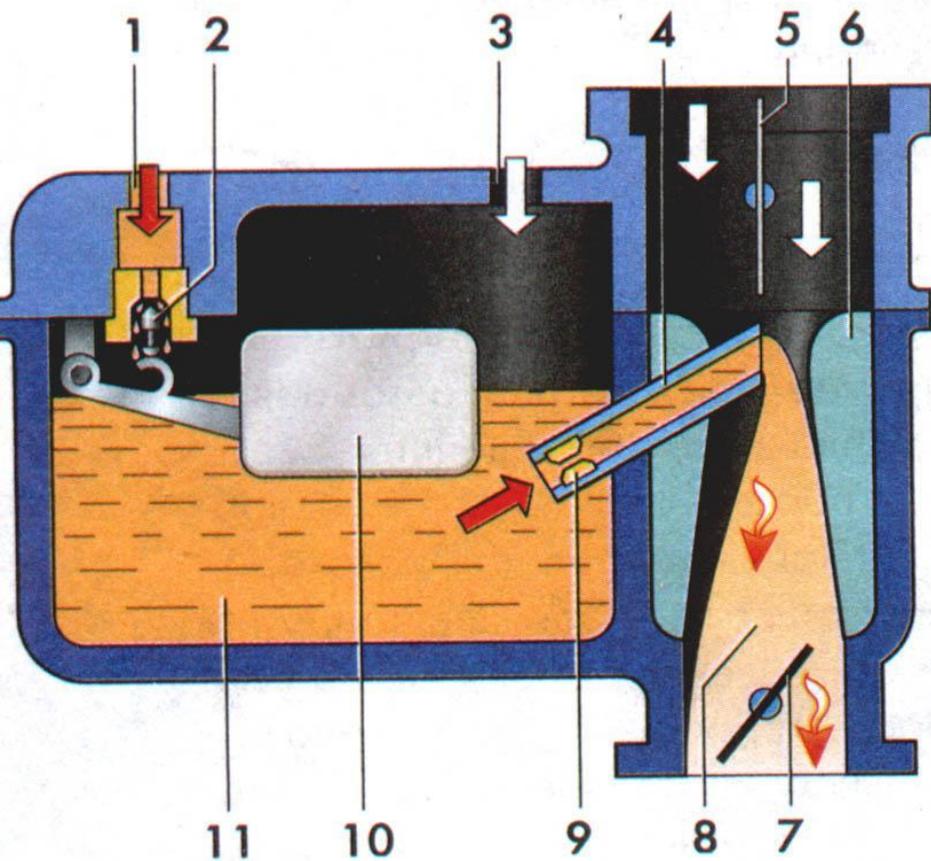


Иркутский Техникум Машиностроения

# Простейший карбюратор

Выполнил студент гр. Ам-6 Зобов Никита

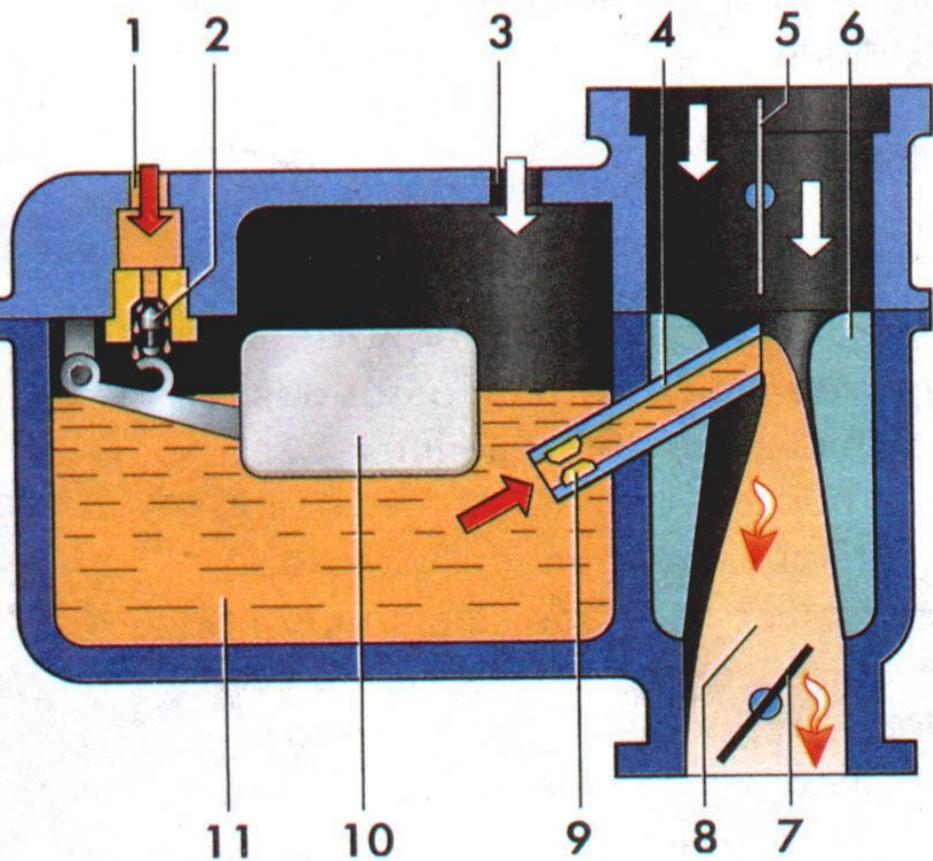
2018 г



**Схема простейшего карбюратора:**

- 1 - топливопровод; 2 - игольчатый клапан;
- 3- отверстие в крышке поплавковой камеры;
- 4- распылитель; 5 - воздушная заслонка;
- 6 - диффузор; 7 - дроссельная заслонка;
- 8 - смесительная камера;
- 9 - топливный жиклер; 10 - поплавок;
- 11 - поплавковая камера

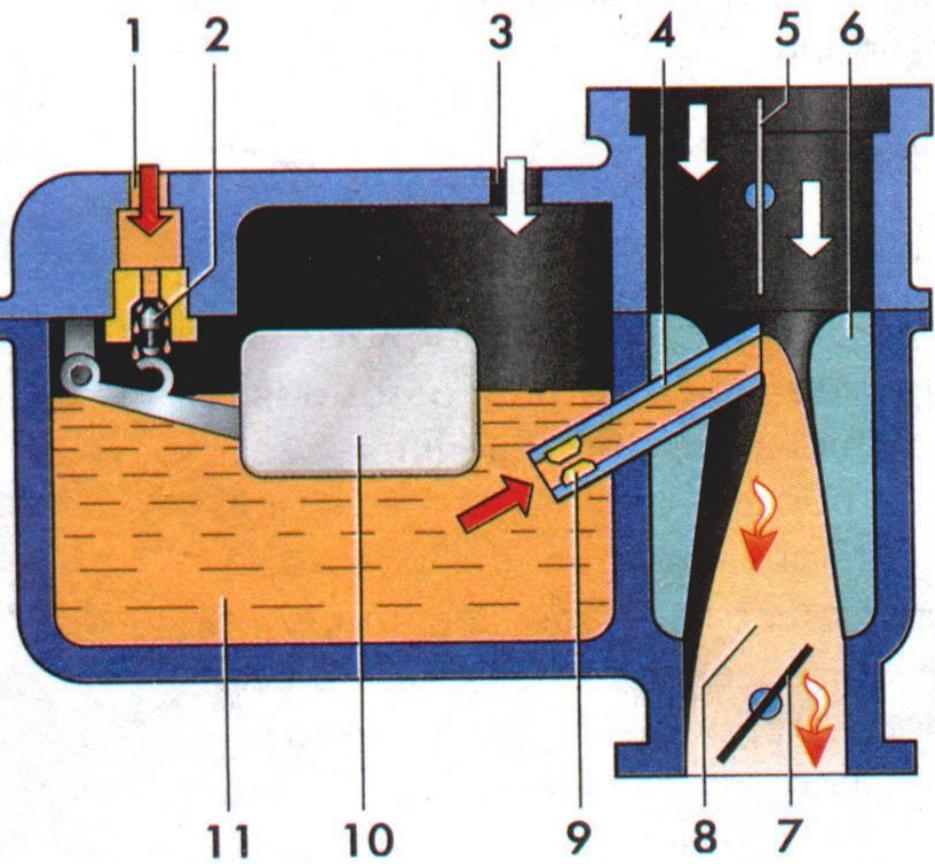
Простейший карбюратор состоит из двух камер: поплавковой и смесительной. Процесс приготовления горючей смеси продолжается на всем пути движения топлива и воздуха по впускному тракту, вплоть до цилиндров, но начинается с распыления топлива в смесительной камере карбюратора. Для этого в смесительной камере установлен распылитель в виде трубки. Срез трубки выведен в центр диффузора камеры. Диффузор — это участок сужения смесительной камеры. Скорость воздушного потока в диффузоре возрастает, и у распылителя возникает разрежение. Под действием этого разрежения топливо вытекает из распылителя и интенсивно перемешивается с воздухом. В распылитель топливо поступает из поплавковой камеры, с которой он связан каналом. В канале установлен жиклер — пробка со сквозным отверстием определенной формы и размеров. Жиклер ограничивает поступление топлива в распылитель.



**Схема простейшего карбюратора:**

- 1 - топливopровод; 2 - игольчатый клапан;
- 3- отверстие в крышке поплавковой камеры;
- 4- распылитель; 5 - воздушная заслонка;
- 6 - диффузор; 7 - дроссельная заслонка;
- 8 - смесительная камера;
- 9 - топливный жиклер; 10 - поплавок;
- 11 - поплавковая камера

Одно из условий нормальной работы карбюратора — правильная установка уровня топлива в поплавковой камере. Уровень топлива в камере поддерживается при помощи поплавкового механизма с игольчатым клапаном. Топливо подается в поплавковую камеру по топливopроводу. По мере заполнения камеры поплавок поднимается, а игла запирает отверстие клапана, при этом вытесняемый топливом воздух выводится наружу через специальное отверстие. Поплавковая камера и распылитель представляют собой сообщающиеся сосуды. Уровень топлива в поплавковой камере устанавливается так, чтобы он находился чуть ниже среза распылителя. При повышенном уровне топлива будет выходить из распылителя, переобогащая смесь; при пониженном — поступление топлива в распылитель недостаточное, в результате чего образуется сильно обедненная горючая смесь.



Для того чтобы изменять состав смеси, в смесительной камере над диффузором установлена воздушная заслонка. По мере закрывания воздушной заслонки смесь будет обогащаться. Чрезмерное прикрывание заслонки приведет к переобогащению смеси и остановке двигателя.

Для регулировки количества топливовоздушной смеси, поступающей в цилиндры, в нижней части смесительной камеры установлена дроссельная заслонка. Когда воздушная и дроссельная заслонки полностью открыты, сопротивление потоку воздуха минимально.

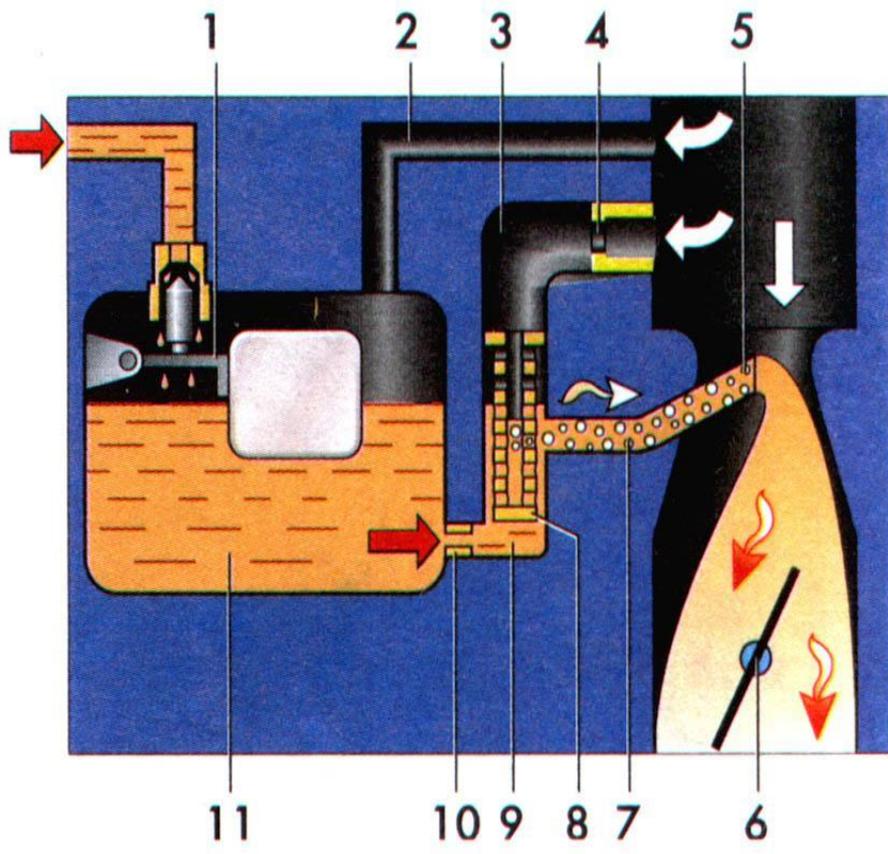
#### Схема простейшего карбюратора:

- 1 - топливопровод; 2 - игольчатый клапан;
- 3- отверстие в крышке поплавковой камеры;
- 4- распылитель; 5 - воздушная заслонка;
- 6 - диффузор; 7 - дроссельная заслонка;
- 8 - смесительная камера;
- 9 - топливный жиклер; 10 - поплавок;
- 11 - поплавковая камера

Простейший карбюратор готовит горючую смесь оптимального состава только в определенном диапазоне частот вращения коленчатого вала. Диапазон зависит от пропускной способности жиклера, сечения диффузора, уровня топлива и положения дроссельной заслонки. Автомобильный двигатель должен работать в широком диапазоне частот вращения коленчатого вала и при постоянно изменяющейся нагрузке. Для приготовления смеси оптимального состава на всех возможных режимах работы автомобильные карбюраторы оборудованы дополнительными системами.

# Главная дозирующая система

Главная дозирующая система карбюратора предназначена для подачи основного количества топлива на всех режимах работы двигателя, кроме режима холостого хода. При этом на средних нагрузках она должна обеспечивать приготовление требуемого количества обедненной смеси приблизительно постоянного состава. В простейшем карбюраторе по мере открытия дроссельной заслонки увеличение расхода воздуха, проходящего через диффузор, происходит медленнее, чем увеличение расхода топлива, вытекающего из распылителя. Горючая смесь становится богатой. Чтобы исключить переобогащение смеси, необходимо компенсировать ее состав воздухом в зависимости от степени открытия дроссельной заслонки. В карбюраторе такое возмещение осуществляет главная дозирующая система.



В карбюраторах «Озон» компенсация осуществляется пневматическим торможением: топливо в распылитель поступает не непосредственно из поплавковой камеры, а через эмульсионный колодец — вертикальный канал, в котором установлена эмульсионная трубка.

Схема главной дозирующей системы:

- 1 - поплавковый механизм с топливным клапаном;
- 2 - балансирующий канал поплавковой камеры;
- 3 - воздушный канал эмульсионного колодца;
- 4 - воздушный жиклер;
- 5 - распылитель;
- 6 - дроссельная заслонка;
- 7 - эмульсионный канал;
- 8 - эмульсионная трубка;
- 9 - эмульсионный колодец;
- 10 - топливный жиклер;
- 11 - поплавковая камера

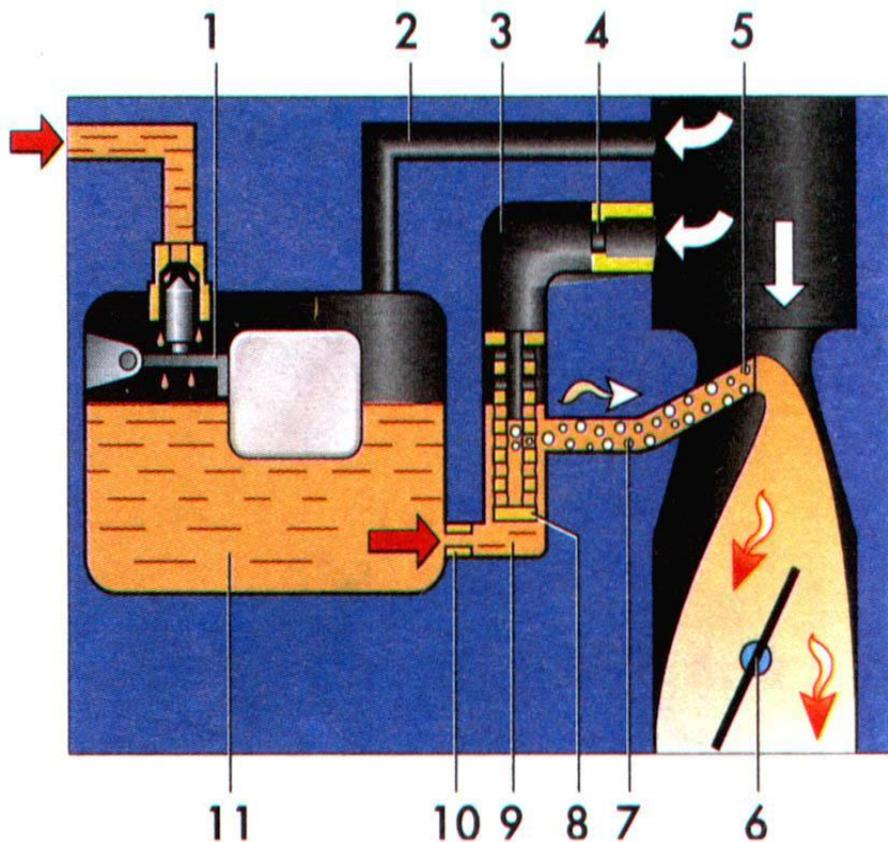


Схема главной дозирующей системы:

- 1 - поплавковый механизм с топливным клапаном;
- 2 - балансирующий канал поплавковой камеры;
- 3 - воздушный канал эмульсионного колодца;
- 4 - воздушный жиклер;
- 5 - распылитель;
- 6 - дроссельная заслонка;
- 7 - эмульсионный канал;
- 8 - эмульсионная трубка;
- 9 - эмульсионный колодец;
- 10 - топливный жиклер;
- 11 - поплавковая камера

Стенки трубки имеют отверстия для выхода воздуха, поступающего в нее сверху через воздушный жиклер. Поступление топлива в эмульсионный колодец определяется топливным жиклером. В эмульсионном колодце топливо смешивается с воздухом, выходящим из отверстий эмульсионной трубки. В результате в распылитель попадает топливная эмульсия, а не чистое топливо.

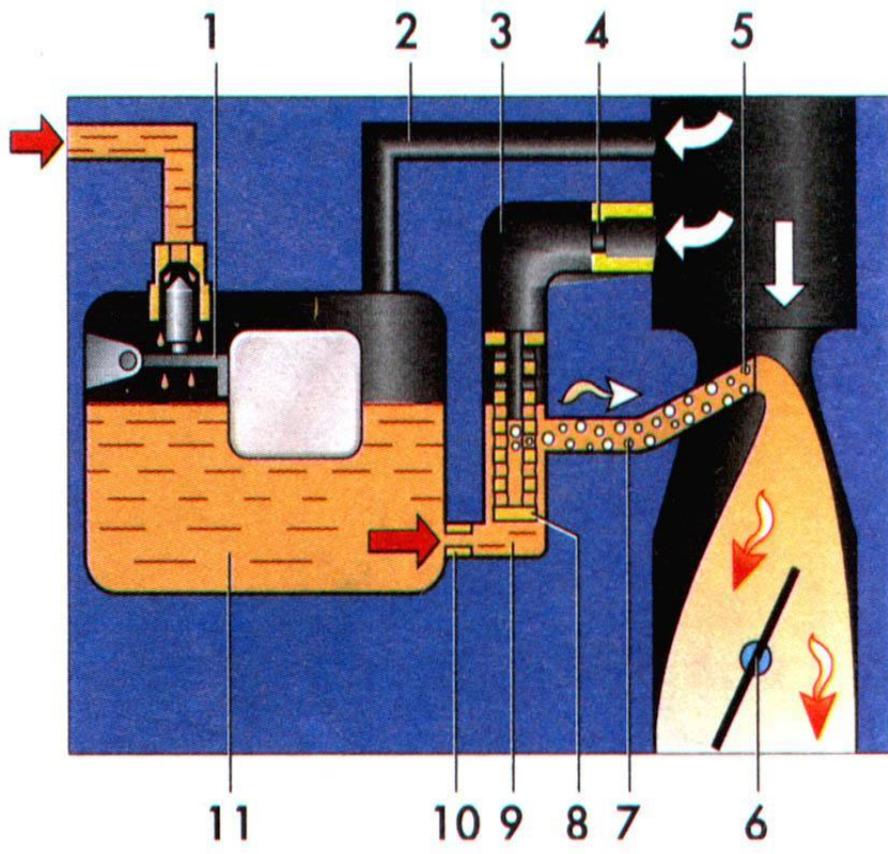
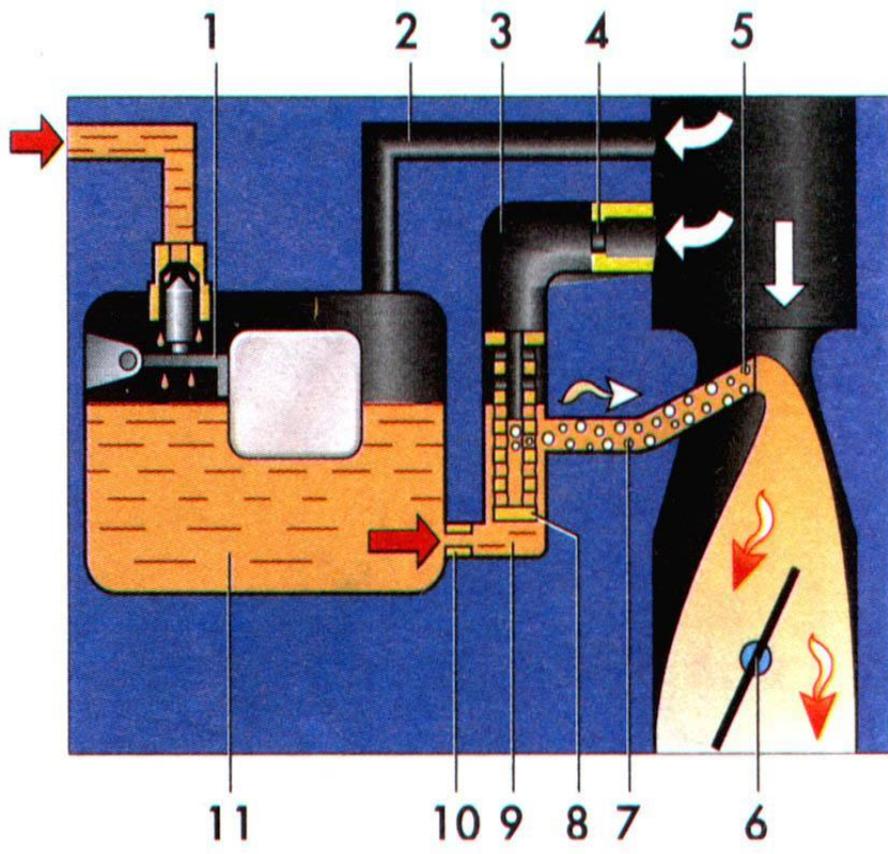


Схема главной дозирующей системы:

- 1 - поплавковый механизм с топливным клапаном;
- 2 - балансирующий канал поплавковой камеры;
- 3 - воздушный канал эмульсионного колодца;
- 4 - воздушный жиклер;
- 5 - распылитель;
- 6 - дроссельная заслонка;
- 7 - эмульсионный канал;
- 8 - эмульсионная трубка;
- 9 - эмульсионный колодец;
- 10 - топливный жиклер;
- 11 - поплавковая камера

По мере открытия дроссельной заслонки в диффузоре увеличивается разрежение и возрастает истечение эмульсии из распылителя. Одновременно растет поступление воздуха в распылитель через воздушный жиклер, из-за чего уменьшается поступление топлива из поплавковой камеры через топливный жиклер в эмульсионный колодец.



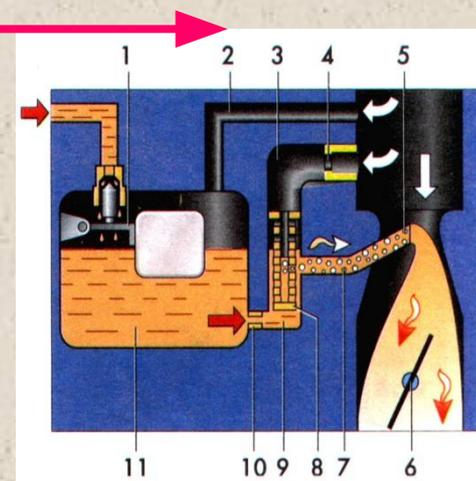
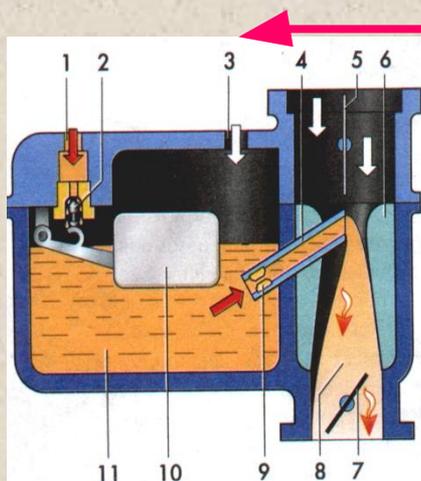
Количество топлива, проходящего через жиклер, соответствует поступающему в диффузор количеству воздуха, что и обеспечивает компенсацию состава смеси. Требуемый состав горючей смеси задается подбором проходных сечений топливного и воздушного жиклеров, а также типом эмульсионной трубки.

#### Схема главной дозирующей системы:

- 1 - поплавковый механизм с топливным клапаном;
- 2 - балансирующий канал поплавковой камеры;
- 3 - воздушный канал эмульсионного колодца;
- 4 - воздушный жиклер;
- 5 - распылитель;
- 6 - дроссельная заслонка;
- 7 - эмульсионный канал;
- 8 - эмульсионная трубка;
- 9 - эмульсионный колодец;
- 10 - топливный жиклер;
- 11 - поплавковая камера

# СБАЛАНСИРОВАННАЯ ПОПЛАВКОВАЯ КАМЕРА

В простейшем карбюраторе поплавковая камера связана с атмосферой через отверстие в крышке. В процессе эксплуатации по мере загрязнения воздушного фильтра в диффузоре такого карбюратора будет возрастать разрежение и, следовательно, смесь начнет обогащаться. Чтобы исключить влияние загрязнения воздушного фильтра на состав горючей смеси, внутренняя полость поплавковой камеры соединена каналом с горловиной карбюратора



# Система холостого хода и переходная система

Для работы двигателя на холостом ходу с минимальной частотой вращения коленчатого вала требуется малое количество горючей смеси. Следовательно, дроссельная заслонка должна быть почти полностью закрыта. При этом под дроссельной заслонкой образуется высокое разрежение, а в диффузоре его недостаточно для вступления в работу главной дозирующей системы. Поэтому карбюратор дополнительно оборудован системой холостого хода, которая готовит топливовоздушную смесь в количестве, обеспечивающем устойчивую работу двигателя при закрытой дроссельной заслонке. Наибольшее распространение получили системы: с задрозельным смесеобразованием и автономные.

# Система холостого хода с задроссельным смесеобразованием

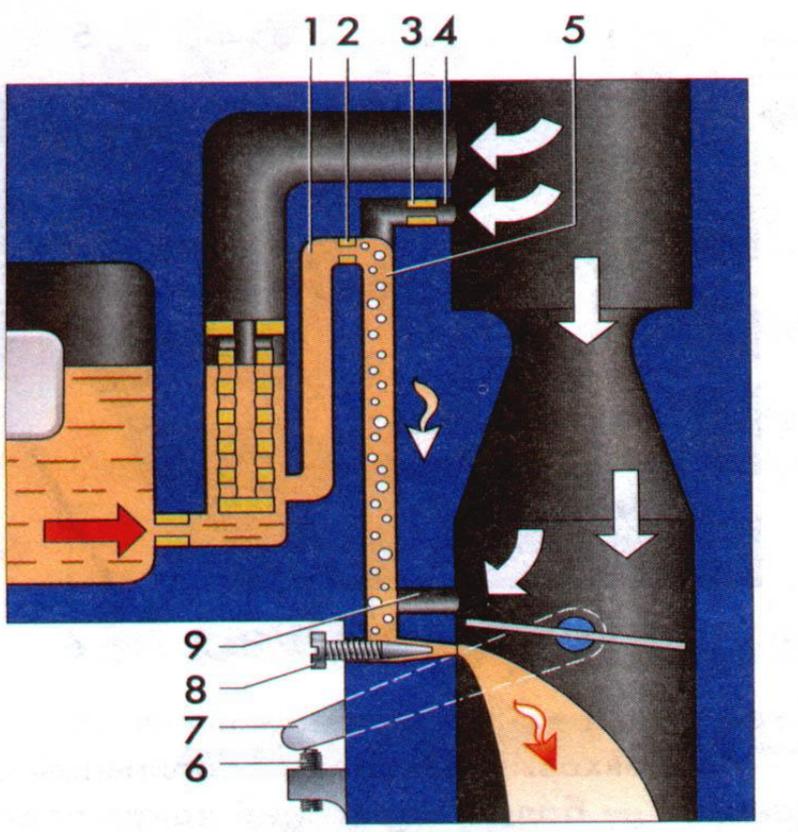


Схема системы холостого хода и переходной системы:

- 1- топливный канал системы холостого хода;
- 2- топливный жиклер; 3 - воздушный жиклер;
- 4- воздушный канал системы холостого хода;
- 5- эмульсионный канал системы холостого хода; 6
- регулирующий винт приоткрытия дроссельной заслонки (винт «количества»); 7
- упорный рычаг на оси дроссельной заслонки; 8 -
- регулирующий винт состава смеси (винт «качества»);
- 9 - канал переходной системы

Каналы системы холостого хода связывают задрессельное пространство (полость впускного трубопровода) с эмульсионным колодцем и верхней частью смесительной камеры. Под действием разрежения топливо из эмульсионного колодца проходит в топливный канал холостого хода, где смешивается с воздухом, поступающим по воздушному каналу из верхней части смесительной камеры.

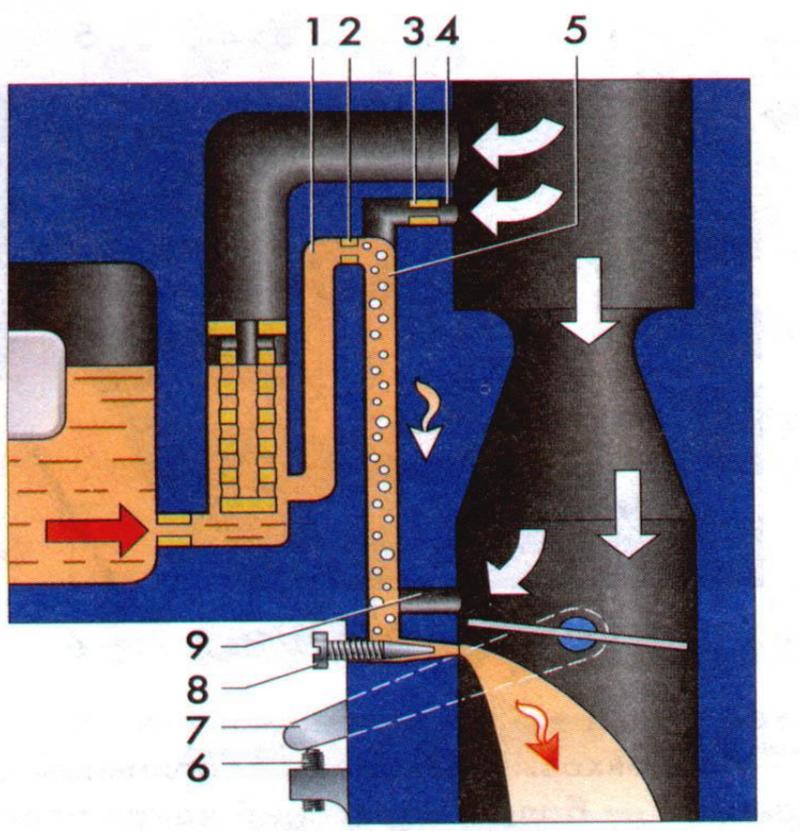


Схема системы холостого хода и переходной системы:

- 1- топливный канал системы холостого хода;
- 2- топливный жиклер; 3 - воздушный жиклер;
- 4- воздушный канал системы холостого хода;
- 5- эмульсионный канал системы холостого хода;
- 6 - регулировочный винт приоткрытия дроссельной заслонки (винт «количества»);
- 7 - упорный рычаг на оси дроссельной заслонки;
- 8 - регулировочный винт состава смеси (винт «качества»);
- 9 - канал переходной системы

Соотношение топлива и воздуха в эмульсии определяется пропускной способностью топливного и воздушного жиклеров, которые установлены в каналах холостого хода.

Далее, в системах с задроссельным смесеобразованием, эмульсия поступает в пространство под дроссельную заслонку, где смешивается с воздухом, проходящим через зазор между стенкой камеры и заслонкой. Зазор регулируется упорным винтом рычага заслонки (винтом «количества»).

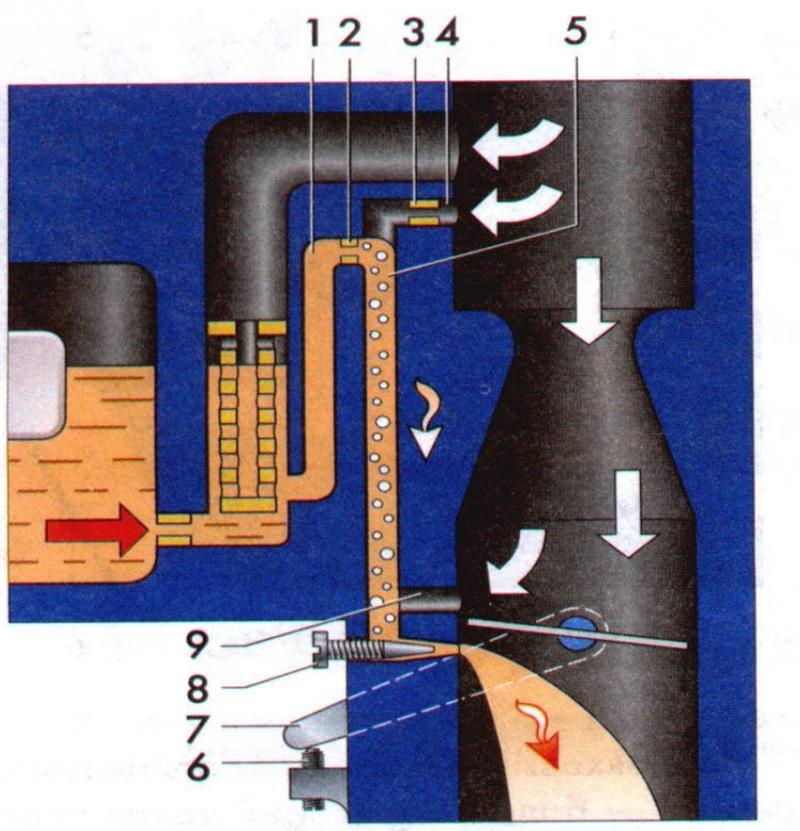


Схема системы холостого хода и переходной системы:

- |  |     |
|--|-----|
| 1- топливный канал системы холостого хода;                               | 2-  |
| топливный жиклер; 3 - воздушный жиклер;                                  |     |
| 4- воздушный канал системы холостого хода;                               |     |
| 5- эмульсионный канал системы холостого хода;                            | 6   |
| -регулирующий винт приоткрытия дроссельной заслонки (винт «количества»); | 7   |
| - упорный рычаг на оси дроссельной заслонки;                             | 8 - |
| регулирующий винт состава смеси (винт «качества»);                       |     |
| 9 - канал переходной системы   |     |

Количество топливной эмульсии, проходящее по каналу в задрессельное пространство, регулируется винтом с конусообразным наконечником (винтом «качества»).

При заворачивании винта проходное сечение канала уменьшается, и наоборот.

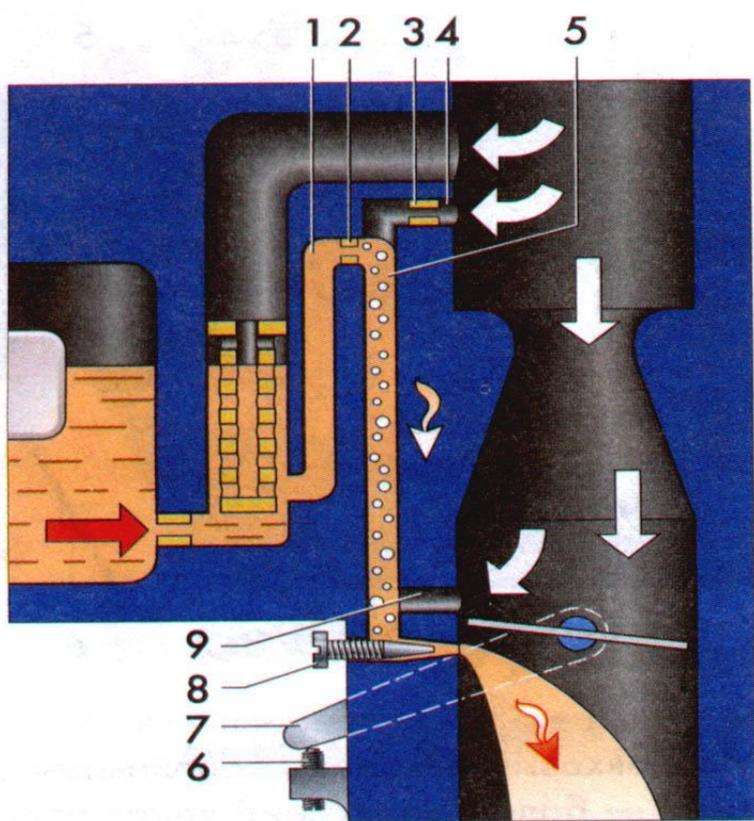


Схема системы холостого хода и переходной системы:

- 1- топливный канал системы холостого хода; топливный жиклер; 3 - воздушный жиклер;
- 4- воздушный канал системы холостого хода;
- 5- эмульсионный канал системы холостого хода;
- 6- регулировочный винт приоткрытия дроссельной заслонки (винт «количества»);
- 7- упорный рычаг на оси дроссельной заслонки; регулировочный винт состава смеси (винт «качества»);
- 9 - канал переходной системы

При плавном открытии дроссельной заслонки расход воздуха через смесительную камеру увеличивается, а количество поступающей эмульсии остается на прежнем уровне. В диффузоре при этом еще недостаточно разрежения для вступления в работу главной дозирующей системы. В результате смесь обедняется и в работе двигателя наблюдается «провал». Плавный переход от холостого хода к режиму средней нагрузки обеспечивает переходная система, которая объединена с системой холостого хода. Канал переходной системы соединяет эмульсионный канал системы холостого хода с наддроссельным пространством смесительной камеры. В начале открытия дроссельной заслонки выходное отверстие канала оказывается в зоне разрежения и через него поступает дополнительное количество эмульсии в смесительную камеру, сглаживая переход от одного режима работы двигателя к другому. На холостом ходу, когда дроссельная заслонка закрыта, часть воздуха через канал переходной системы подмешивается к топливной эмульсии. Изменение состава смеси компенсируется подбором

- 2- жиклеров. При заворачивании винта «количества» дроссельная заслонка приоткрывается. В результате подмес воздуха через канал переходной системы уменьшается, а 6 его расход через зазор между стенками смесительной камеры и заслонкой возрастает. Количество горючей смеси, 7 поступающей в двигатель, увеличивается, и частота 8 вращения коленчатого вала возрастает. При отворачивании винта заслонка закрывается и частота вращения коленчатого вала снижается

В описанной выше системе скорость воздуха в зоне его перемешивания с эмульсией низкая, из-за чего трудно добиться хорошего смесеобразования и, соответственно, одинакового состава смеси в цилиндрах. Поэтому для устойчивой работы двигателя на режиме холостого хода приходится винтом «качества» увеличивать количество эмульсии, поступающей в задроссельное пространство карбюратора. При этом растет содержание СО в отработавших газах.

Автономная система холостого хода .

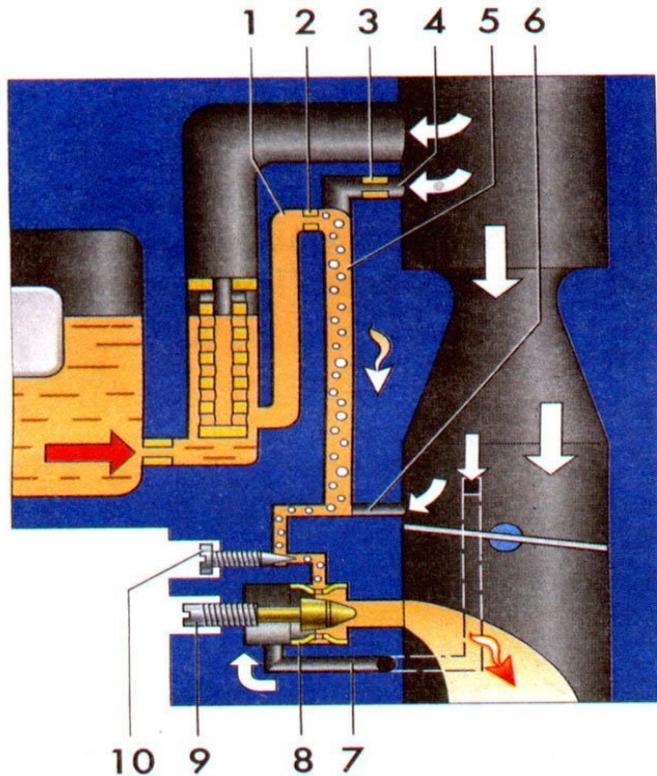


Схема автономной системы холостого хода и переходной системы:

1- топливный канал системы холостого хода;

2- топливный жиклер;

3 - воздушный жиклер;

4- воздушный канал системы холостого хода;

5 - эмульсионный канал системы ХХ;

6- канал переходной системы;

7 - воздушный канал распылителя системы ХХ;

8 - кольцевой распылитель системы ХХ;

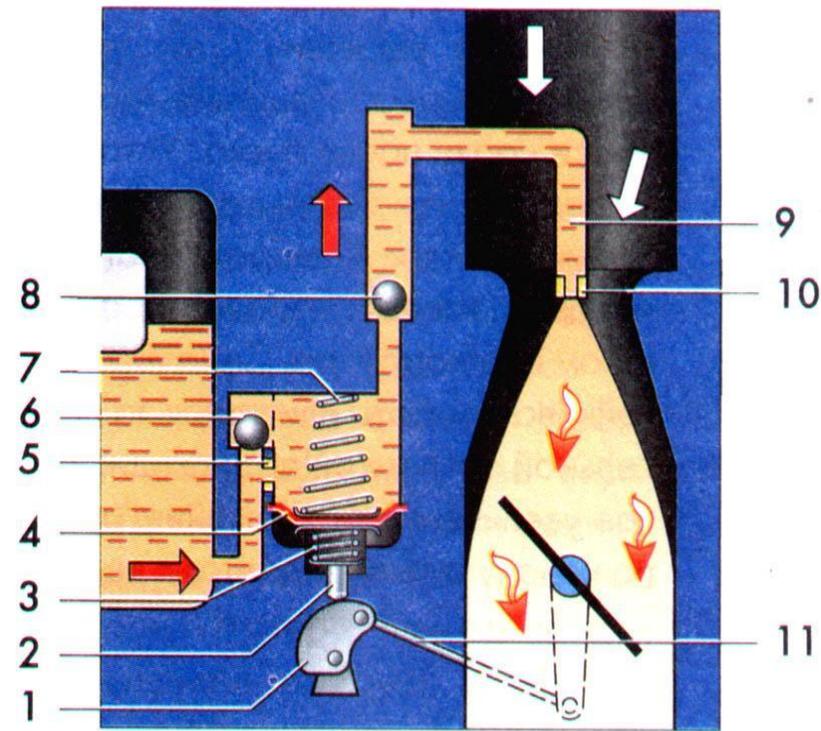
9 - регулировочный винт количества воздуха в смеси (винт «количества»);

Автономная система холостого хода обеспечивает однородную структуру горючей смеси, но при этом имеет более сложную конструкцию. Отличительная особенность такой системы в том, что топливовоздушная эмульсия поступает не под дроссельную заслонку, а в специальное смесительное устройство — кольцевой распылитель. Эмульсия проходит через его радиальные отверстия и перемешивается с потоком, воздуха, дополнительно поступающим по каналу из наддроссельного пространства. Пропускная способность канала, по которому эмульсия поступает к распылителю, изменяется с помощью регулировочного винта «качества». В кольцевом распылителе установлен профилированный винт (винт «количества»). Он имеет две конусообразные рабочие поверхности. Конус большого диаметра ограничивает поступление воздуха через центральное отверстие распылителя, а конус малого диаметра изменяет проходное сечение выходного канала.

Профилированные поверхности винта и распылителя образуют кольцевой зазор, выполняющий функцию диффузора. Воздух в зазоре проходит с большой скоростью, что улучшает распыление эмульсии. Далее скорость в камере за распылителем резко падает. В выходном канале топливовоздушная смесь вновь разгоняется и выбрасывается в задрозельное пространство. Резкое изменение скорости потока обеспечивает хорошее смесеобразование, что способствует устойчивой работе двигателя на режиме холостого хода с низким содержанием СО в отработавших газах.

# Ускорительный насос

Главная дозирующая система обеспечивает бесперебойную работу двигателя только при очень плавном открытии дроссельной заслонки. При резком открытии заслонки (например, для интенсивного разгона автомобиля) в первый момент процесс смесеобразования нарушается. Чтобы исключить «провал» в работе двигателя на этом режиме, карбюратор оснащен специальным устройством — ускорительным насосом, который кратковременно обогащает горючую смесь, впрыскивая топливо во впускной тракт.



На карбюраторах широко применяется ускорительный насос диафрагменного типа с приводом от оси дроссельной заслонки. При резком нажатии педали «газа» кулачок утапливает конец телескопического толкателя, сжимая его пружину, которая, преодолевая сопротивление возвратной пружины диафрагмы, перемещает диафрагму. При этом шарик всасывающего клапана запирает канал поступления топлива к насосу. Шарик нагнетательного клапана под давлением топлива приподнимается, открывая канал распылителя. Определенная порция топлива вытесняется через нагнетательный клапан и распылитель в смесительную камеру карбюратора. Резкого перемещения диафрагмы не происходит, т. к. топливо не может быстро пройти через малое выходное отверстие распылителя. Процесс впрыскивания получается растянутым по времени до нескольких секунд. Этим обеспечивается устойчивая работа двигателя при ускорении, и, кроме того, диафрагма предохраняется от разрыва под действием давления топлива.

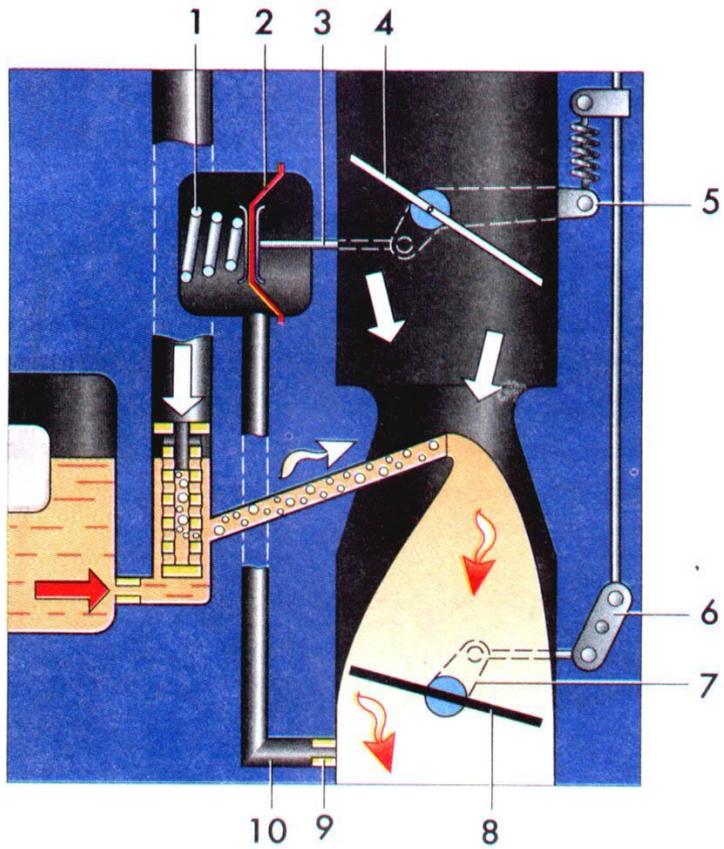
Чтобы при плавном открытии дроссельной заслонки бензин не впрыскивался в смесительную камеру, полость насоса соединена с каналом подвода топлива перепускным отверстием. С целью ограничить перетекание топлива в отверстие установлен жиклер, проходное сечение которого подобрано таким, чтобы не нарушалась работа ускорительного насоса.

**Схема диафрагменного ускорительного насоса:**

- 1**— кулачок привода ускорительного насоса;
- 2**— толкатель;
- 3** - возвратная пружина толкателя;
- 4** - диафрагма; **5** - перепускной жиклер;
- 6** - шарик всасывающего клапана;
- 7** - возвратная пружина диафрагмы;
- 8** - шарик нагнетательного клапана;
- 9** -распылитель;
- 10** - калиброванное выходное отверстие распылителя;
- 11** - тяга привода кулачка

# Система пуска

При пуске двигателя частота вращения коленчатого вала невелика, разрежение во впускной системе мало, и бензин плохо испаряется. К тому же, как уже было отмечено ранее, на холодном двигателе, особенно при низкой температуре окружающего воздуха, большая часть образовавшихся паров топлива конденсируется во впускном тракте. Поэтому для стабильного пуска двигателя необходимо приготовить в карбюраторе заведомо переобогащенную топливовоздушную смесь.



### Схема пускового устройства:

- 1 - пружина диафрагмы;
- 2 - диафрагма; 3 - шток;
- 4 - воздушная заслонка;
- 5 - рычаг на оси воздушной заслонки;
- 6 - привод воздушной заслонки;
- рычаг на оси дроссельной заслонки;
- 8 - дроссельная заслонка;
- демпфирующий жиклер;
- канал подвода разрежения к диафрагменному механизму

10

Для приготовления переобогащённой смеси следует закрыть воздушную заслонку и приоткрыть дроссельную. Тогда в диффузоре создается разрежение, достаточное для вытекания необходимого количества топлива из распылителя даже при медленном вращении коленчатого вала. Образуется рабочая смесь, пригодная для пуска двигателя. Но как только в цилиндрах появятся первые вспышки, чтобы двигатель не заглох от переобогащения, необходимо приоткрыть воздушную заслонку, открывая путь воздуху в диффузор. Для выполнения этих операций карбюратор дополнен специальным пусковым устройством. На карбюраторах двигателей отечественных автомобилей широко применяется пусковое устройство с ручным управлением. Оно состоит из воздушной заслонки, автоматического устройства ее приоткрывания и элементов привода. Воздушную заслонку водитель закрывает из салона автомобиля при помощи рукоятки, которая связана тягой с приводом заслонки. Привод обеспечивает заслонке возможность слегка приоткрываться, а возвратная пружина стремится удержать ее в закрытом положении. На карбюраторе установлено устройство, автоматически приоткрывающее воздушную заслонку на необходимую величину, что предотвращает переобогащение горючей смеси сразу после пуска. Устройство состоит из камеры с диафрагмой, пружины и тяги. Камера связана каналом с задрозсельным пространством карбюратора. С началом устойчивой работы двигателя за дроссельной заслонкой происходит резкое увеличение разрежения, откуда по каналу оно передается в камеру.-

9

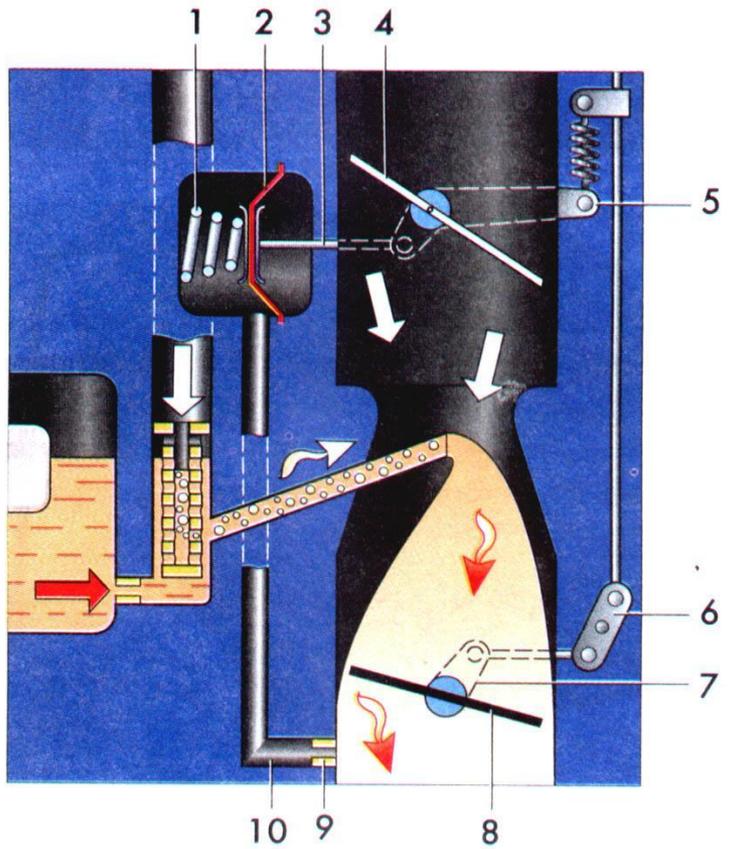


Схема пускового устройства:

- 1 - пружина диафрагмы;
- 2 - диафрагма; 3 - шток;
- 4 - воздушная заслонка;
- 5 - рычаг на оси воздушной заслонки;
- 6 - привод воздушной заслонки;
- 7 - рычаг на оси дроссельной заслонки;
- 8 - дроссельная заслонка;
- 9 - демпфирующий жиклер;
- 10 - канал подвода разрежения к диафрагменному механизму

Диафрагма, преодолевая сопротивление пружины, перемещается и через тягу приоткрывает воздушную заслонку, обедняя смесь. Благодаря тому что заслонка закреплена на оси несимметрично, под действием разрежения в смесительной камере она стремится открыться, «помогая» пусковому устройству.

Воздушная заслонка связана с дроссельной заслонкой механизмом, обеспечивающим приоткрытие дроссельной заслонки при полном закрытии воздушной. Величина приоткрывания дроссельной заслонки должна обеспечить стабильную работу холодного двигателя при прогреве.

По мере прогрева двигателя водитель вручную открывает воздушную заслонку и прикрывает дроссельную, снижая частоту вращения коленчатого вала до минимально устойчивой

# Эконостат

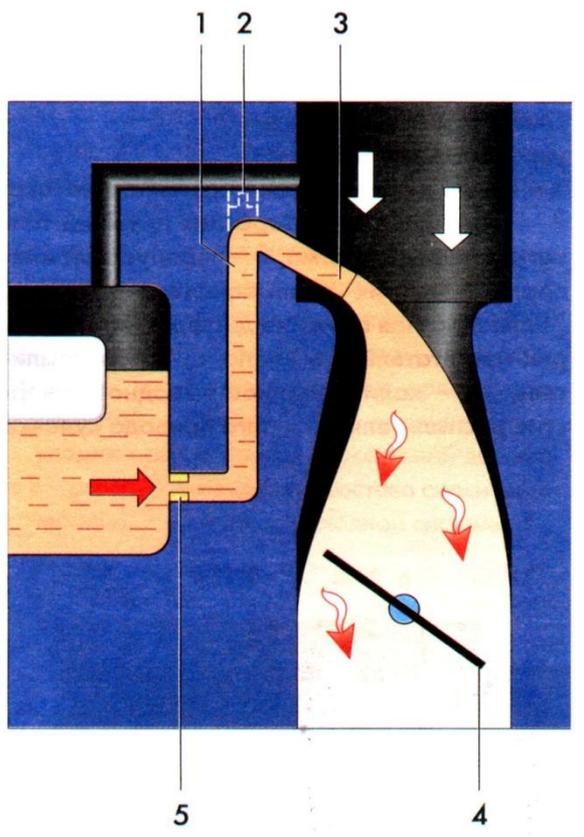


Схема эконостата:

- 1- канал подачи топлива к распылителю;
- 2- воздушный (дополнительный) жиклер;
- 3- распылитель эконостата;
- 4 – дроссельная заслонка;
- 5 - топливный жиклер

Эконостат предназначен для дополнительного обогащения горючей смеси на режимах максимальных нагрузок при высокой частоте вращения коленчатого вала. Эконостат — это распылитель, установленный в самой верхней части смесительной камеры, над диффузором. Топливо в него подается непосредственно из поплавковой камеры по каналу, в котором установлен топливный жиклер, предотвращающий переобогащение горючей смеси. Для более тонкой настройки экономайзера в верхнюю часть канала устанавливается воздушный жиклер. Через него подводится воздух, который смешивается в канале с топливом. Поскольку выходное отверстие распылителя расположено в зоне низкого разрежения, экономайзер вступает в работу только при полном открывании дроссельной заслонки. При этом частота вращения коленчатого вала должна быть достаточно высокой, чтобы в зоне выходного отверстия распылителя возникло разрежение, достаточное для подъема топлива в канале до уровня распылителя. Поступающее через распылитель топливо смешивается с потоком топливовоздушной смеси, дополнительно обогащая ее.