

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И РАБОЧИЙ ЦИКЛ ДВИГАТЕЛЯ

В зависимости от способа образования горючей смеси и вида применяемого топлива двигатели внутреннего сгорания бывают с внешним смесеобразованием (карбюраторные, работающие на бензине, и газосмесительные, работающие на горючем газе) и внутренним смесеобразованием (дизельные — работающие на дизельном топливе).

Чтобы двигатель продолжал работать, необходимо периодически очищать цилиндр от отработавших газов и заполнять его зарядом свежей горючей смеси, что осуществляется через два отверстия (выпускное и впускное).

При расширении газов в цилиндре поршень, перемещаясь вниз, возобновляет запас энергии маховика, за счет которой поршень перемещается вверх, клапан выпускного отверстия открывается и отработавшие газы выходят из цилиндра в атмосферу.

Как только поршень достигает верхнего положения, клапан выпускного отверстия закрывается. Маховик с коленчатым валом продолжают вращаться, и поршень идет вниз. При этом в цилиндре создается разрежение. Горючая смесь состоит из паров топлива и воздуха. В цилиндре горючая смесь разбавляется остатками отработавших газов, после чего смесь становится рабочей, и через впускное отверстие цилиндр заполняется свежим зарядом горючей смеси.

При нижнем положении поршня зажигать рабочую смесь нецелесообразно, так как давление расширяющихся газов не может быть использовано.

Маховик, продолжая вращаться, через коленчатый вал и шатун переместит поршень вверх и смесь сожмется, так как оба отверстия в цилиндре в это время закрыты клапанами. Сжатую рабочую смесь воспламеняют электрической искрой и все процессы будут последовательно повторяться.

Поршень, перемещаясь в цилиндре, достигает то верхнего, то нижнего крайних положений. Крайние положения, в которых поршень меняет направление движения, соответственно называются верхней и нижней мертвыми точками. Расстояние, которое проходит поршень между мертвыми точками, называется ходом поршня. За каждый ход поршня коленчатый вал повернется на $1/2$ оборота, или 180° .

Процесс, происходящий внутри цилиндра за один ход поршня, называется тактом.

При перемещении поршня от верхней мертвой точки книжней в цилиндре освобождается пространство, которое называется рабочим объемом цилиндра. Рабочий объем цилиндра и объем камеры сгорания, вместе взятые, составляют полный объем цилиндра.

В многоцилиндровых двигателях сумма рабочих объемов всех цилиндров выражается в литрах и называется литражом двигателя. При малых объемах — до одного литра — он выражается в кубических сантиметрах.

Одним из важных показателей двигателя является его степень сжатия, определяемая отношением полного объема цилиндра к объему камеры

сгорания. С повышением степени сжатия двигателя повышается его экономичность и мощность.

Повышение экономичности двигателя достигается в результате снижения тепловых потерь, так как при большей степени сжатия уменьшается поверхность камеры сгорания, с которой соприкасаются газы.

Увеличение мощности двигателя достигается в результате повышения среднего давления на поршень, которое возрастает с повышением температуры и скорости сгорания рабочей смеси при ее большем сжатии. В карбюраторных и газосмесительных двигателях степень сжатия находится в пределах 6 ... 9, в дизельных — 15 ... 20.

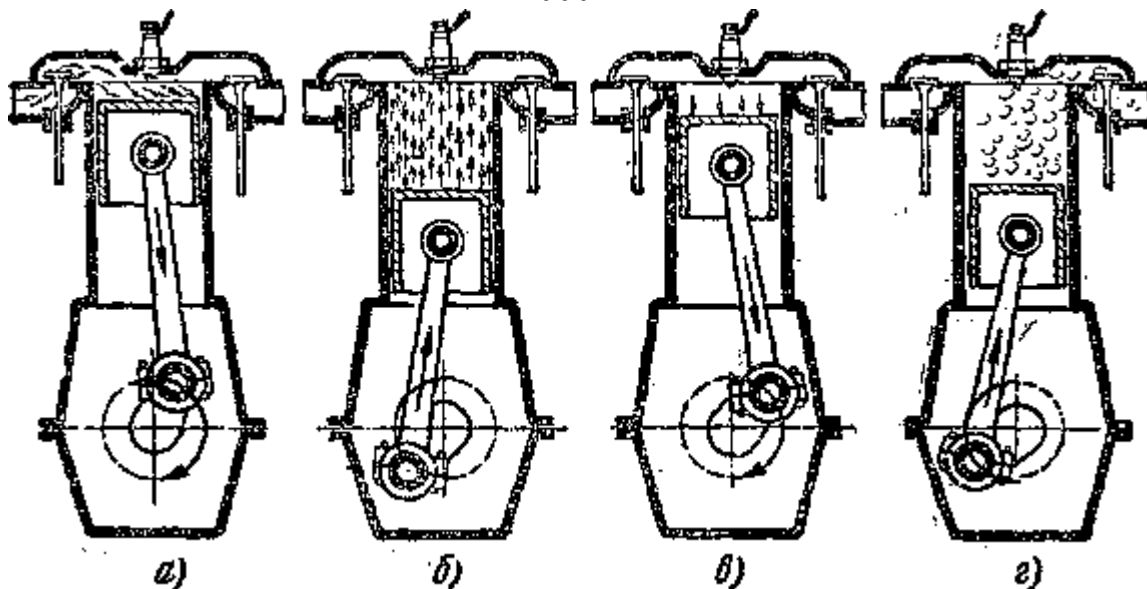
Рабочий цикл бензинового двигателя:

Впуск — поршень перемещается от в. м. т. к н. м. т. Открыто впускное отверстие. Вследствие увеличения объема внутри цилиндра создается разрежение 0,075 ... 0,085 МПа, а температура смеси находится в пределах 90 ... 125° С. Цилиндр заполняется свежим зарядом горючей смеси.

Сжатие — поршень движется от н. м. т. к в. м. т. Впускное и выпускное отверстия закрыты. Объем над поршнем уменьшается, а давление и температура к концу такта соответственно достигают величин 1,0 ... 1,2 МПа и 350 ... 450° С. Рабочая смесь сжимается, благодаря чему улучшается испарение и перемешивание паров бензина с воздухом."

Рабочий ход (сгорание и расширение) — сжатая рабочая смесь воспламеняется искрой, поршень под давлением расширяющихся газов перемещается от в. м. т. к н. м. т. Впускное и выпускное отверстия закрыты.

Давление газов достигает величины 3,5 ... 4,0 МПа а температура доходит до 2000° С



**Рабочий процесс четырехтактного
одноцилиндрового карбюраторного двигателя:**

а) — такт впуска, б) — такт сжатия, в) — такт рабочий ход, г) — такт выпуска

Выпуск — поршень движется от н. м. т. к в. м. т. Открыто выпускное

отверстие. Давление газов снижается до 0,11 ... 0,12 МПа, а температура — до 300 ... 400° С.

Рабочий цикл четырёхтактного бензинового двигателя:

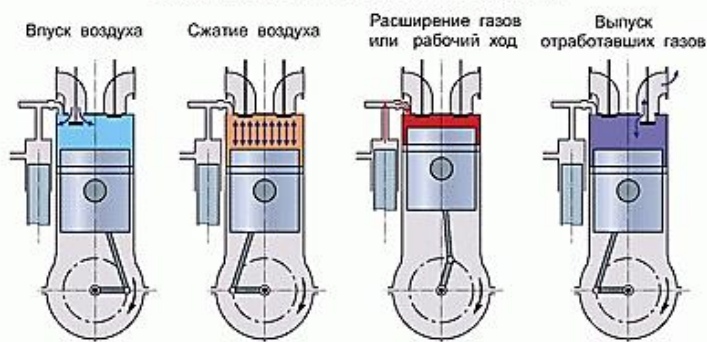
- впуск - сжатие - рабочий ход - выпуск

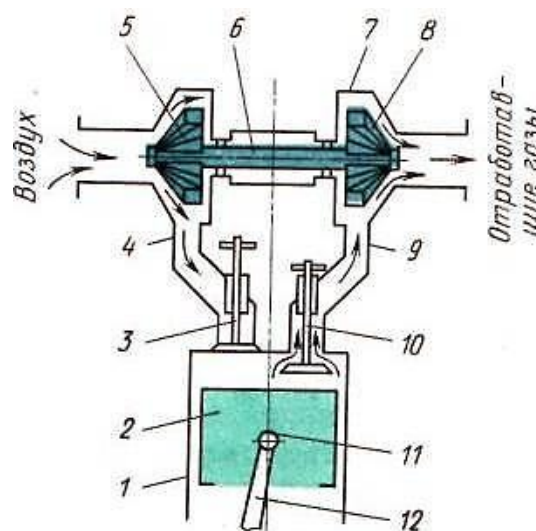
Рабочий цикл четырехтактного дизельного двигателя подобен карбюраторному и состоит также из четырех тактов.

Рабочий цикл дизельного двигателя:

Впуск — поршень перемещается от в. м. т. к н. м. т.. Открыто впускное отверстие. Благодаря создаваемому разрежению цилиндр заполняется воздухом. Давление воздуха составляет при этом 0,075 ... 0,085 МПа а температура — 90 ... 125° С. *Сжатие* — поршень перемещается от н. м. т. к в. м. т., закрыты впускное и выпускное отверстия. Воздух в цилиндре сжимается. Так как степень сжатия в дизельном двигателе выше (15 ... 20), то будут более высокими давление (3,0 ... 4,0 МПа) и температура (600 ... 700°С). Такая высокая температура сжатого воздуха необходима для воспламенения впрыскиваемого в цилиндр дизельного топлива. *Рабочий ход* — в конце такта сжатия в цилиндр через форсунку под давлением 15,0 ... 20,0 МПа впрыскивается мелкораспыленное дизельное топливо. Смешиваясь с раскалённым воздухом, топливо воспламеняется, вследствие чего давление в цилиндре повышается до 7,0... 8 Мпа, а температура достигает 1800...2000°С и поршень перемещается от в.м.т. к н.м.т. Впускной и выпускной клапаны закрыты. *Выпуск* — поршень движется от н.м.т к в.м.т. Открыт выпускной клапан. Температура газов снижается до 300...400° С, а давление их составляет 0,11..0,12 Мпа. Отработавшие газы выталкиваются из цилиндра. Увеличение литровой мощности двигателя достигается за счёт применения наддува в дизелях .

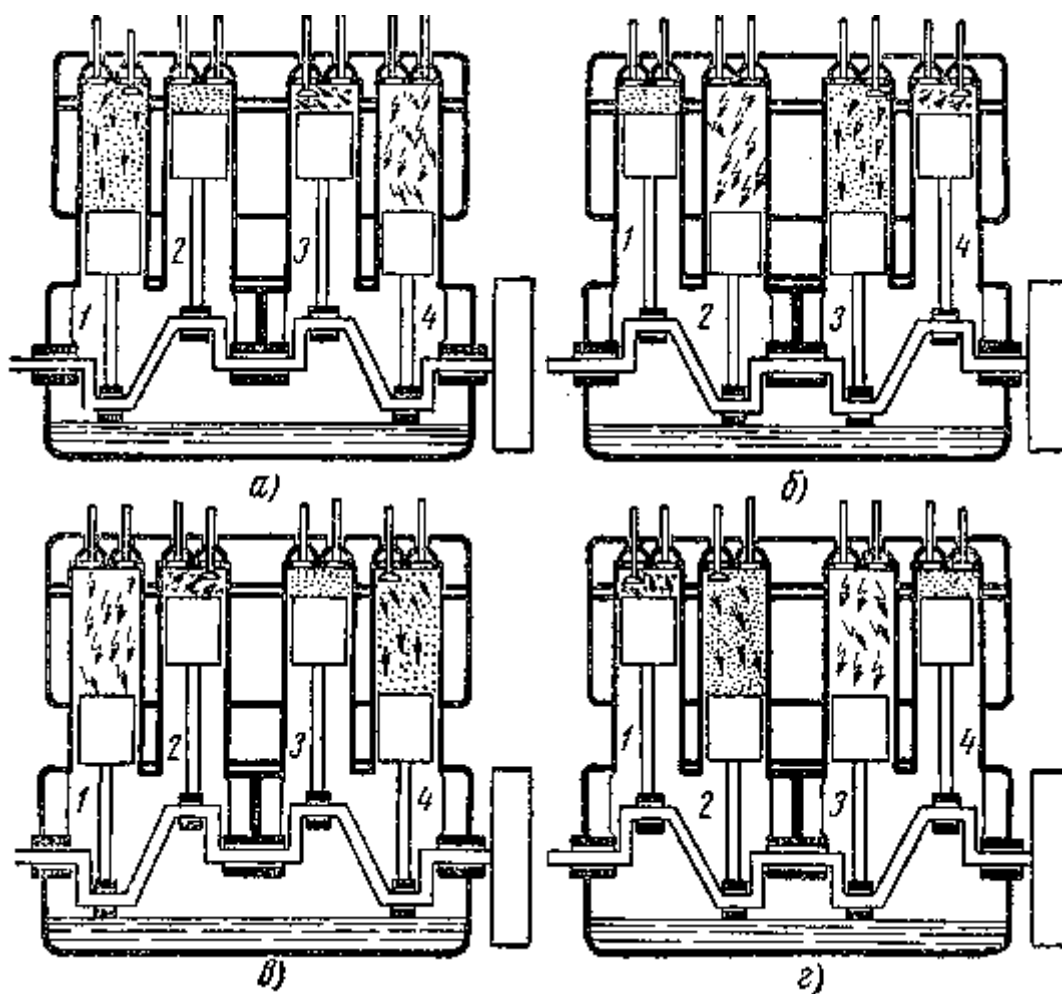
Принципы работы ДВС
Схема работы четырёхтактного дизеля





Схемы работы четырехтактного двигателя и наддува у дизелей.

1-цилиндр; 2- поршень; 3- впускной клапан; 4- впускной трубопровод; 5- колесо центробежного компрессора; 6- вал турбокомпрессора; 7- корпус турбокомпрессора; 8- колесо турбины; 9- газоотводящий патрубок; 10- выпускной клапан; 11- поршневой палец; 12- шатун



Рабочий процесс четырехцилиндрового карбюраторного двигателя:

полуобороты коленчатого вала: *а)*—первый, *б)* — второй, *в)*--третий, *г)* —четвертый; *1,2*,
3, 4 — поршни