

## 1. Устройство и основные параметры двигателя

*Двигатель* — энергосиловая машина, преобразующая какой-либо вид энергии в механическую работу. На большинстве современных автомобилей установлены поршневые (тепловые) двигатели, называемые двигателями внутреннего сгорания. В них теплота, выделяющаяся при сгорании топлива в цилиндрах, преобразуется в механическую работу.

### Классификация двигателей

Двигатель как источник механической энергии необходим для движения автомобиля.

Поршневые двигатели внутреннего сгорания классифицируют по следующим признакам:

1. *по назначению* - транспортные и стационарные;
2. *по способу осуществления рабочего цикла* - четырехтактные и двухтактные;
3. *по способу смесеобразования* — с внешним смесеобразованием — карбюраторные или газовые и с внутренним смесеобразованием — дизели;
4. *по способу воспламенения рабочей смеси* - с принудительным воспламенением от электрической искры (карбюраторные, газовые и др.); с воспламенением от сжатия (самовоспламенение) - дизели;
5. *по виду применяемого топлива* — карбюраторные, работающие на бензине; дизели, работающие на тяжелом дизельном топливе, и двигатели, работающие на сжатом или сжиженном газе;
6. *по числу цилиндров* — одноцилиндровые и многоцилиндровые (двух-, трех-, четырех-, шести-, восьмицилиндровые и т. д.);
7. *по расположению цилиндров* — однорядные с вертикальным расположением цилиндров в один ряд, однорядные с наклоном оси цилиндров от вертикали на 20-40°; V-образные двухрядные, с расположением цилиндров под углом и с противоположным горизонтальным расположением цилиндров (под углом 180°);
8. *способу наполнения цилиндров свежим зарядом* — двигатели без наддува, в которых наполнение осуществляется за счет разрежения, создаваемого в цилиндре, при движении поршня от ВМТ к НМТ, и с наддувом — наполнение цилиндра свежим зарядом происходит под давлением, которое создается компрессором;
9. *охлаждению* — с жидкостным или воздушным охлаждением.

## Устройство и основные параметры двигателя

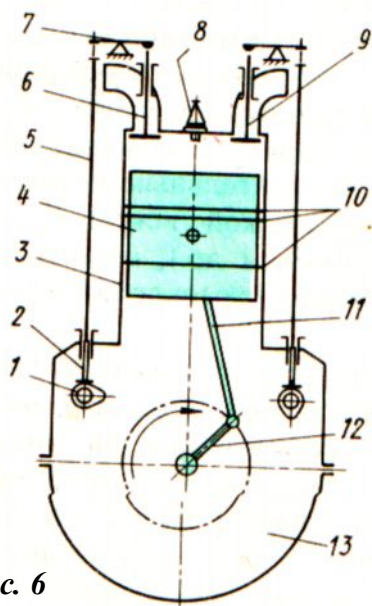


Рис. 6

Двигатель внутреннего сгорания состоит из механизмов и систем, выполняющих различные функции. Рассмотрим устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания на примере четырехтактного одноцилиндрового карбюраторного двигателя (рис. 6). В цилиндре 3 находится поршень с поршневыми кольцами, соединенный с коленчатым валом 12 шатуном 11. При вращении коленчатого вала поршень совершает возвратно-поступательное движение. Одновременно с коленчатым валом вращается распределительный вал 1, который через промежуточные

детали (толкатель, штангу и коромысло) механизма газораспределения открывает или закрывает впускной 6 и выпускной 9 клапаны. На рис. 6 схематично показано, что впускные и выпускные клапаны приводятся в движение от разных распределительных валов. В действительности все клапаны приводятся в движение от одного распределительного вала. Когда поршень опускается вниз, открывается впускной клапан, и в цилиндр поступает (за счет разрежения) горючая смесь (мелкораспыленное топливо и воздух), приготовленная в карбюраторе, которая при движении поршня вверх сжимается.

В работающем двигателе при появлении электрической искры между электродами свечи зажигания 8 смесь, сжатая в цилиндре, воспламеняется и сгорает. Вследствие этого образуются газы, имеющие высокую температуру и большое давление. Под давлением расширяющихся газов поршень опускается вниз и через шатун приводит во вращение коленчатый вал. Так преобразуется прямолинейное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала. При открытии выпускного клапана и при движении поршня вверх из цилиндра удаляются отработавшие газы.

С работой двигателя связаны следующие параметры.

*Верхняя мертвая точка (ВМТ)* — крайнее верхнее положение поршня (рис. 7).

*Нижняя мертвая точка (НМТ)* — крайнее нижнее положение поршня.

*Радиус кривошипа* — расстояние от оси коренной шейки коленчатого вала до оси его шатунной шейки.

Ход поршня  $S$  — расстояние между крайними положениями поршня, равное удвоенному радиусу кривошипа коленчатого вала. Каждому ходу поршня соответствует поворот коленчатого вала на угол  $180^\circ$  (пол-оборота).

Такт — часть рабочего цикла, происходящая за один ход поршня.

Объем камеры сгорания — объем пространства над поршнем при его положении в ВМТ (рис. 7).

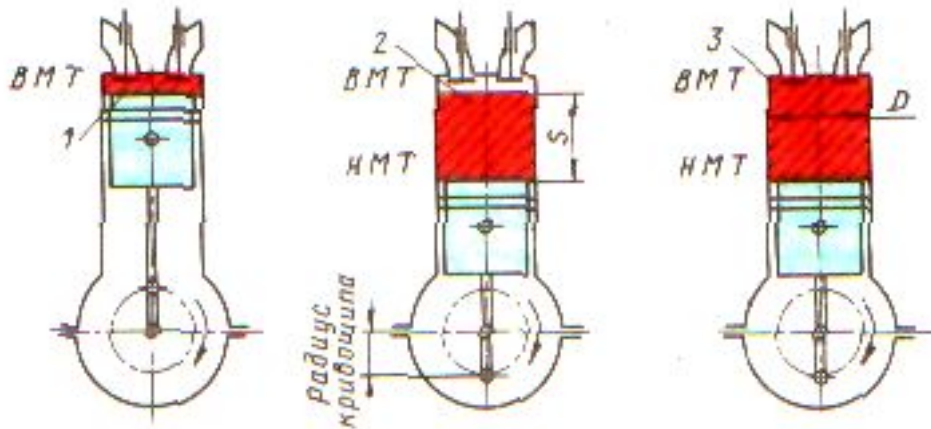


Рис. 7

Рабочий объем цилиндра — объем пространства, освобождаемого поршнем при перемещении его от ВМТ к НМТ.

Полный объем цилиндра — объем пространства над поршнем при нахождении его в НМТ. Очевидно, что полный объем  $V_a$  цилиндра равен сумме рабочего объема  $V_h$  цилиндра и объема  $V_c$ , камеры сгорания, т. е.  $V_a = V_h + V_c$ .

Литраж двигателя (в л) для многоцилиндровых двигателей — это произведение рабочего объема  $V_h$  на число  $i$  цилиндров, т. е.  $V_n = V_h i$ .

Степень сжатия  $\varepsilon$  — отношение полного объема  $V_a$  цилиндра к объему  $V_c$  камеры сгорания.

Степень сжатия показывает, во сколько раз уменьшается полный объем цилиндра двигателя при перемещении поршня из НМТ в ВМТ. Степень сжатия — величина безразмерная. В карбюраторных двигателях  $\varepsilon = 6,5 \div 10$ , а в дизелях  $\varepsilon = 14 \div 21$ . С увеличением степени сжатия возрастает мощность и улучшается экономичность двигателя.

Ход поршня  $S$  и диаметр  $D$  цилиндра обычно определяют размеры двигателя. Если отношение  $S/D < 1$ , то двигатель называют короткоходным. Большинство современных двигателей — короткоходные.