

Занятие 5.

Общее устройство ДВС

Двигателем в общем случае называется машина, в которой тот или иной вид энергии преобразуется в механическую работу. **Двигатели**, в которых тепловая энергия преобразуется в механическую работу, называются тепловыми двигателями. Тепловая энергия получается при сжигании какого-либо топлива.

Двигатель, в котором топливо сгорает непосредственно внутри цилиндра и энергия образующихся при этом газов воспринимается движущимся в цилиндре поршнем, называется поршневым **двигателем внутреннего сгорания (ДВС)**. На современных автомобилях и тракторах устанавливаются именно такие двигатели.

По способу осуществления рабочего процесса поршневые двигатели внутреннего сгорания подразделяются на *двигатели с внешним смесеобразованием* и воспламенением смеси от электрической искры и *двигатели с внутренним смесеобразованием* и воспламенением смеси от сжатия (дизели).

Двигатели с внешним смесеобразованием по роду применяемого топлива и способу смесеобразования подразделяются на следующие группы:

- карбюраторные, работающие на бензине, смесеобразование в которых осуществляется в карбюраторе;
- газовые, работающие на газе, смесеобразование в которых осуществляется в газовом смесителе;
- инжекторные, работающие на бензине, смесеобразование в которых осуществляется во впускном трубопроводе или цилиндре при впрыскивании бензина через форсунку.

В этих двигателях зажигание смеси осуществляется электрической искрой.

Двигатели с внутренним смесеобразованием и воспламенением от сжатия (дизели) работают на дизельном топливе. В этих двигателях смесь готовится внутри цилиндра из воздуха и топлива, подаваемых в цилиндр отдельно. Зажигание смеси происходит в результате повышения температуры воздуха при сильном его сжатии в цилиндре.

По числу тактов, за время которых осуществляется полный рабочий процесс (воспламенение и сгорание смеси, расширение газов) со всеми подготовительными операциями, двигатели внутреннего сгорания делятся на двухтактные и четырехтактные.

Двухтактным называется двигатель, в котором все процессы (рабочий цикл) совершаются за два хода поршня, т.е. за один оборот коленчатого вала.

Четырехтактным называется двигатель, в котором рабочий цикл совершается за четыре хода поршня, т.е. за два оборота коленчатого вала.

По устройству двухтактные и четырехтактные двигатели имеют значительные различия. Все выпускаемые в настоящее время автомобили и тракторы оборудуются только четырехтактными двигателями, которые рассматриваются далее.

По количеству цилиндров современные двигатели внутреннего сгорания подразделяются на двигатели с четырьмя, шестью, восьмью цилиндрами и более, а по их расположению — на рядные и V-образные. На рядных двигателях цилиндры расположены в одну линию друг за другом; на V-образных — под углом друг к другу (90, 60 или 180°).

По назначению двигатели подразделяются на двигатели для тракторов, грузовых автомобилей и двигатели легковых автомобилей.

Четырехтактные поршневые двигатели имеют следующие механизмы и системы: кривошипно-шатунный механизм, механизм газораспределения, систему охлаждения, смазочную систему, систему питания и систему зажигания (для двигателей с искровым зажиганием).

Кривошипно-шатунный механизм служит для осуществления рабочего цикла двигателя и преобразования поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала. В кривошипно-шатунный механизм двигателя входят (рис.1) цилиндр 2, закрытый сверху головкой 1, поршень 3 с поршневыми кольцами, поршневой палец 4, шатун 5 и коленчатый вал 9. Механизм установлен в картере 7, закрытом снизу масляным поддоном 11. На конце коленчатого вала закреплен маховик 8. Поршень 3, представляющий собой металлический стакан, установлен в цилиндре 2 с небольшим зазором и уплотнен поршневыми кольцами. Поршень, перемещающийся внутри цилиндра, при помощи пальца 4 шарнирно соединен с верхней головкой шатуна 5. Нижняя головка шатуна шарнирно соединена с шатунной шейкой коленчатого вала 9. Коренными шейками вал лежит в подшипниках, установленных в картере 7, и может в них свободно вращаться.

Механизм газораспределения служит для впуска в цилиндр горючей смеси и выпуска отработавших газов. В верхней части цилиндра установлены в направляющих втулках клапаны 19 и 20 с пружинами 17, удерживающими их в закрытом положении. Клапаны управляются с помощью кулачков распределительного вала 14 через толкатели 15.

Распределительный вал приводится в движение от коленчатого вала распределительными шестернями 13. Через впускной клапан 19 в цилиндр поступает горючая смесь, через выпускной клапан 20 отработавшие газы выходят в атмосферу.

Система охлаждения служит для отвода теплоты от стенок и головки цилиндра, сильно нагреваемых при работе двигателя. Цилиндр 2 и головка 1 имеют двойные стенки, образующие рубашку охлаждения, в которой циркулирует с помощью жидкостного насоса 6 охлаждающая цилиндр жидкость. Нагретая в рубашке охлаждения двигателя жидкость охлаждается в радиаторе, через который с помощью вентилятора протягивается воздух. При воздушном охлаждении цилиндры охлаждаются непосредственно омывающим их потоком воздуха.

Смазочная система обеспечивает подачу масла ко всем трущимся деталям двигателя, в результате чего уменьшаются трение между деталями и их изнашивание. Масло наливается в поддон 11 картера двигателя до определенного уровня и при помощи масляного насоса 12, приводимого в действие от распределительного вала, по маслопроводу 10 и каналам подводится ко всем трущимся деталям и разбрызгивается внутри двигателя. Для очистки масла в смазочную систему включены масляные фильтры.

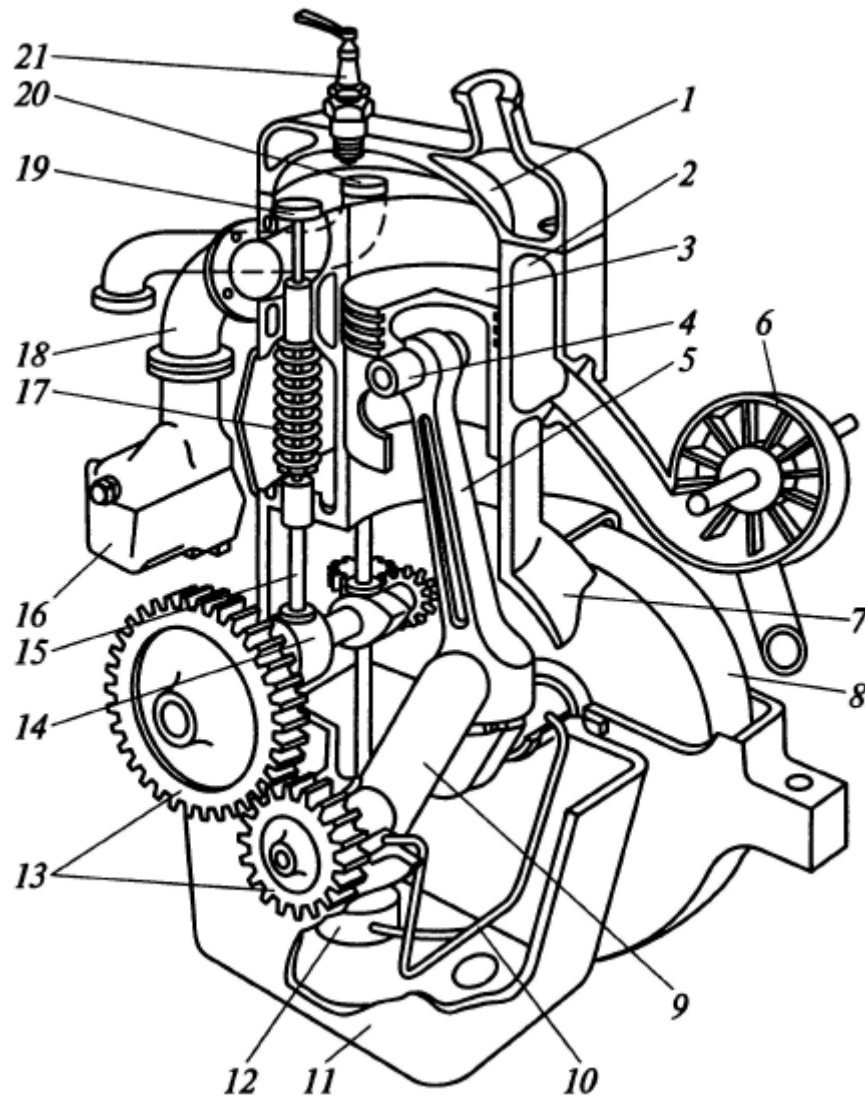


Рисунок 1 Устройство одноцилиндрового карбюраторного двигателя

1 — головка цилиндра; 2 — цилиндр; 3 — поршень; 4 — поршневой палец; 5 — шатун; 6 — жидкостный насос системы охлаждения; 7 — картер; 8 — маховик; 9 — коленчатый вал; 10 — маслопровод; 11 — масляный поддон; 12 — масляный насос системы смазки; 13 — шестерни привода кулачкового вала; 14 — распределительный вал; 15 — толкатель; 16 — карбюратор; 17 — пружина; 18 — впускной трубопровод; 19 — впускной клапан; 20 — выпускной клапан; 21 — свеча зажигания.

Система питания служит для приготовления горючей смеси, которая подается внутрь цилиндра. Горючая смесь получается в карбюраторе 16 (или в смесителе), укрепленном на впускном трубопроводе 18. К карбюратору топливо подается из топливного бака насосом. Воздух в карбюратор поступает через воздухоочиститель.

Система питания дизеля отличается по устройству и принципу действия от системы питания карбюраторного двигателя. Остальные механизмы и системы дизеля по устройству аналогичны механизмам и системам карбюраторного двигателя.

Система зажигания служит для воспламенения смеси, находящейся в цилиндре двигателя. Воспламенение смеси производится электрической искрой от свечи зажигания 21. Электрический ток, необходимый для зажигания смеси, вырабатывается приборами,

входящими в систему зажигания. В четырехтактном дизеле нет системы зажигания, так как смесь воспламеняется вследствие нагревания воздуха при его сжатии. При перемещении поршня вверх смесь сжимается и воспламеняется от постороннего источника теплоты. При сгорании смеси выделяется большое количество теплоты, вследствие чего газы, образовавшиеся при сгорании смеси, нагреваются и давление их сильно возрастает. Под действием давления газов поршень 3 перемещается в цилиндре вниз и с помощью шатуна 5 вращает коленчатый вал 9, совершая при этом полезную работу. При обратном ходе поршня вверх отработавшие газы удаляются из цилиндра через выпускной клапан 20. Рассмотренный процесс непрерывно повторяется, чем обеспечиваются работа двигателя и получение на коленчатом валу необходимого для движения автомобиля усилия.

При вращении коленчатого вала его шатунная шейка вместе с нижней головкой шатуна описывает окружность. Верхняя головка шатуна вместе с поршнем при этом перемещается в цилиндре прямолинейно вверх и вниз (возвратно-поступательно). При одном обороте колена (кривошипа) коленчатого вала поршень делает один ход вниз и один ход вверх. Изменение направления движения поршня происходит в нижней и верхней мертвых точках.