**Дисциплина:** МДК 01.01. Устройство автомобилей

**Преподаватель:** Орлов Н.Н. **Группа:** ТЗО-31

**дата** 29.11.21

**Время выполнения** 2 часа

**Задание:**

.**Прочитать материал и законспектировать лекцию.**

**Тема:**  *Общее устройство двигателя внутреннего сгорания (далее ДВС).*

*Классификация ДВС.*

**Общее устройство и работа ДВС**

Почти на всех современных автомобилях в качестве силовой установки применяется двигатель внутреннего сгорания (ДВС) (рис. 2.1).

Существуют еще электромобили, но их мы рассматривать не будем.



**Рис. 2.1.***Внешний вид двигателя внутреннего сгорания*

В основе работы каждого ДВС лежит движение поршня в цилиндре под действием давления газов, которые образуются при сгорании топливной смеси, именуемой в дальнейшем рабочей.

При этом горит не само топливо. Горят только его пары, смешанные с воздухом, которые и являются рабочей смесью для ДВС. Если поджечь эту смесь, она мгновенно сгорает, многократно увеличиваясь в объеме. А если поместить смесь в замкнутый объем, а одну стенку сделать подвижной, то на эту стенку будет воздействовать огромное давление, которое будет двигать стенку.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

В ДВС из каждых 10 литров топлива только около 2 литров используется на полезную работу, остальные 8 литров сгорают впустую. То есть КПД ДВС составляет всего 20 %.

ДВС, используемые на легковых автомобилях, состоят из двух механизмов: кривошипношатунного и газораспределительного, а также из следующих систем:

♦ питания;

♦ выпуска отработавших газов;

♦ зажигания;

♦ охлаждения;

♦ смазки.

Основные детали ДВС:

♦ головка блока цилиндров;

♦ цилиндры;

♦ поршни;

♦ поршневые кольца;

♦ поршневые пальцы;

♦ шатуны;

♦ коленчатый вал;

♦ маховик;

♦ распределительный вал с кулачками;

♦ клапаны;

♦ свечи зажигания.

Большинство современных автомобилей малого и среднего класса оснащены четырехцилиндровыми двигателями. Существуют моторы и большего объема — с восьмью и даже двенадцатью цилиндрами (рис. 2.2). Чем больше объем двигателя, тем он мощнее и тем выше потребление топлива.



**Рис. 2.2.***Схемы расположения цилиндров в двигателях различной компоновки:*

*а — четырехцилиндровые; б — шестицилиндровые; в — двенадцатицилиндровые (α — угол развала)*

Принцип работы ДВС проще всего рассматривать на примере одноцилиндрового бензинового двигателя. Такой двигатель состоит из цилиндра с внутренней зеркальной поверхностью, к которому прикручена съемная головка. В цилиндре находится поршень цилиндрической формы — стакан, состоящий из головки и юбки (рис. 2.3). На поршне есть канавки, в которых установлены поршневые кольца. Они обеспечивают герметичность пространства над поршнем, не давая возможности газам, образующимся при работе двигателя, проникать под поршень. Кроме того, поршневые кольца не допускают попадания масла в пространство над поршнем (масло предназначено для смазки внутренней поверхности цилиндра). Иными словами, эти кольца играют роль уплотнителей и делятся на два вида: компрессионные (те, которые не пропускают газы) и маслосъемные (препятствующие попаданию масла в камеру сгорания) (рис. 2.4).



**Рис. 2.3.***Поршень*

Смесь бензина с воздухом, приготовленная карбюратором или инжектором, попадает в цилиндр, где сжимается поршнем и поджигается искрой от свечи зажигания. Сгорая и расширяясь, она заставляет поршень двигаться вниз. Так тепловая энергия превращается в механическую.



**Рис. 2.4.***Поршень с шатуном:*

*1 — шатун в сборе; 2 — крышка шатуна; 3 — вкладыш шатуна; 4 — гайка болта; 5 — болт крышки шатуна; 6 — шатун; 7 — втулка шатуна; 8 — стопорные кольца; 9 — палец поршня; 10 — поршень; 11 — маслосъемное кольцо; 12, 13 — компрессионные кольца*

Далее следует преобразование хода поршня во вращение вала. Для этого поршень с помощью пальца и шатуна шарнирно соединен с кривошипом коленчатого вала, который вращается на подшипниках, установленных в картере двигателя (рис. 2.5).

В результате перемещения поршня в цилиндре сверху вниз и обратно через шатун происходит вращение коленчатого вала.

*Верхней мертвой точкой*(ВМТ) называется самое верхнее положение поршня в цилиндре (то есть место, где поршень перестает двигаться вверх и готов начать движение вниз) (см. рис. 2.3). Самое нижнее положение поршня в цилиндре (то есть место, где поршень перестает двигаться вниз и готов начать движение вверх) называют *нижней мертвой точкой*(НМТ) (см. рис. 2.3). А расстояние между крайними положениями поршня (от ВМТ до НМТ) называется *ходом поршня*.



**Рис. 2.5.***Коленчатый вал с маховиком:*

*1 — коленчатый вал; 2 — вкладыш шатунного подшипника; 3 — упорные полукольца; 4 — маховик; 5 — шайба болтов крепления маховика; 6 — вкладыши первого, второго, четвертого и пятого коренных подшипников; 7 — вкладыш центрального (третьего) подшипника* Когда поршень перемещается сверху вниз (от ВМТ до НМТ), объем над ним изменяется от минимального до максимального. Минимальный объем в цилиндре над поршнем при его положении в ВМТ — это *камера сгорания*.

А объем над цилиндром, когда он находится в НМТ, называют *рабочим объемом цилиндра*. В свою очередь, рабочий объем всех цилиндров двигателя в сумме, выраженный в литрах, называется *рабочим объемом двигателя. Полным объемом цилиндра*называется сумма его рабочего объема и объема камеры сгорания в момент нахождения поршня в НМТ. Важной характеристикой ДВС является его *степень сжатия*, которая определяется как отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания. Степень сжатия показывает, во сколько раз сжимается поступившая в цилиндр топливо-воздушная смесь при перемещении поршня от НМТ к ВМТ. У бензиновых двигателей степень сжатия находится в пределах 6–14, у дизельных — 14–24. Степень сжатия во многом определяет мощность двигателя и его экономичность, а также существенно влияет на токсичность отработавших газов. Мощность двигателя измеряется в киловаттах либо в лошадиных силах (используется чаще). При этом 1 л. с. равна примерно 0,735 кВт. Как мы уже говорили, работа двигателя внутреннего сгорания основана на использовании силы давления газов, образующихся при сгорании в цилиндре топливо-воздушной смеси.

В бензиновых и газовых двигателях смесь воспламеняется от свечи зажигания (рис. 2.6), в дизельных — от сжатия.



**Рис. 2.6.***Свеча зажигания*

При работе одноцилиндрового двигателя его коленчатый вал вращается неравномерно: в момент сгорания горючей смеси резко ускоряется, а все остальное время замедляется.

Для повышения равномерности вращения на коленчатом валу, выходящем наружу из корпуса двигателя, закрепляют массивный диск — *маховик*(см. рис. 2.5). Когда двигатель работает, вал с маховиком вращаются.

А сейчас поговорим немного подробнее о работе одноцилиндрового двигателя.

Повторим, первое действие — попадание внутрь цилиндра (в пространство над поршнем) топливо-воздушной смеси, которую приготовил карбюратор или инжектор. Этот процесс называется *тактом впуска (первый такт)*. Заполнение цилиндра двигателя топливо-воздушной смесью происходит, когда поршень из верхнего положения движется в нижнее. При этом к цилиндру двигателя подведены два канала: впускной и выпускной. Горючая смесь впускается через первый канал, а продукты ее сгорания выходят через второй. Непосредственно перед входом в цилиндр в этих каналах установлены клапаны. Их принцип действия очень прост: клапан — это подобие гвоздя с большой круглой шляпкой, перевернутый шляпкой вниз, которой закрывается вход из канала в цилиндр.

При этом шляпка прижимается к кромке канала мощной пружиной и закупоривает его.

Если нажать на клапан (тот самый гвоздь), преодолев сопротивление пружины, то вход в цилиндр из канала откроется (рис. 2.7).

**Первый такт — впуск**

Во время этого такта поршень перемещается из ВМТ в НМТ. При этом впускной клапан открыт, а выпускной закрыт. Через впускной клапан цилиндр заполняется горючей смесью до тех пор, пока поршень не окажется в НМТ, то есть его дальнейшее движение вниз станет невозможным. Из ранее сказанного мы с вами уже знаем, что перемещение поршня в цилиндре влечет за собой перемещение кривошипа, а следовательно, вращение коленчатого вала и наоборот. Так вот, за первый такт работы двигателя (при перемещении поршня из ВМТ в НМТ) коленвал проворачивается на пол-оборота.

**Второй такт — сжатие**

После того как топливо-воздушная смесь, приготовленная карбюратором или инжектором, попала в цилиндр, смешалась с остатками отработавших газов и за ней закрылся впускной клапан, она становится *рабочей*.Теперь наступил момент, когда рабочая смесь заполнила цилиндр и деваться ей стало некуда: впускной и выпускной клапаны надежно закрыты. В этот момент поршень начинает движение снизу вверх (от НМТ к ВМТ) и пытается прижать рабочую смесь к головке цилиндра (см. рис. 2.7). Однако, как говорится, стереть в порошок эту смесь ему не удастся, поскольку преступить черту ВМТ поршень не может, а внутреннее пространство цилиндра проектируют так (и соответственно располагают коленчатый вал и подбирают размеры кривошипа), чтобы над поршнем, находящимся в ВМТ, всегда оставалось пусть не очень большое, но свободное пространство — камера сгорания. К концу такта сжатия давление в цилиндре возрастает до 0,8–1,2 МПа, а температура достигает 450–500 °C.

## Классификация двигателей

Классификация двигателей будет понятна, если мы её рассмотрим на основе их признаков: по их назначению, конструктивным особенностям, физическим процессам и другим характерным особенностям.

### По топливу

* бензин, дизель, керосин;
* газ

### Тактовый рабочий цикл.

* [Двухтактные ДВС](https://auto-ru.ru/dvuhtaktni-dvigatel.html);
* [Четырехтактные ДВС](https://auto-ru.ru/chetyrehtaktnyj-dvigatel.html)

### По типу смесеобразования

* внешнее смесеобразование (карбюраторные или газовые двигатели).
Нужно обратить внимание на то, что карбюраторные двигатели потребляют легкое жидкое топлив (бензин) и в камеру сгорания поступает уже готовая смесь паров топлива с воздухом;
* внутреннее смесеобразование ([бензиновые и дизельные](https://auto-ru.ru/benzinovyj-ili-dizelnyj-dvigatel.html) с непосредственным впрыском топлива)
дизели работают на жидком тяжелом топливе (дизельное). Оно поступает через [форсунки](https://auto-ru.ru/ustrojstvo-forsunki-dizelnogo-dvigatelya.html) в камеру сгорания в тот момент, когда воздух максимально сжат поршнем, находится в верхней мертвой точке (ВМТ), и соответственно перегрет до высокой температуры, достаточной для поджига смеси;

### По способу воспламенения смеси.

* с непосредственным поджиганием смеси в цилиндре в нужный момент, будь то карбюраторные или двигатели с впрыском бензина.;
* с воспламенением от сжатия в цилиндре (дизель).

### По конструкции расположения и числа цилиндров.

### Классификация по конструкции ДВС

* однорядные, двухрядные (V-образные, оппозитные);
* n — цилиндровые. Количество цилиндров в двигателе автомобилей может быть любым, но самые распространенные в автомобилестроении — четырехцилиндровые двигатели.

### По системам охлаждения двигателя

* воздушное (с естественным атмосферным обдувом и принудительным);
* жидкостное (специальная система двигателя, имеющая по всему двигателю каналы, по которым принудительно перекачивается охлаждающая жидкость, охлаждая её с помощью радиатора). На блоге подробно описана работа охлаждающей системы.

**Литература:** А.Г.Пузанков , https://auto-ru.ru/klassifikatsiya-dvs.html

**Выполненное задание присылать на почту: orel-nikola-orlov@yandex.ru**