

ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ

Лекция 2 (25)

Классификация и общее устройство ДВС

Двигатель внутреннего сгорания - это тепловой двигатель, в котором происходит преобразование тепловой энергии сгорания топлива в механическую работу.

В ***двигателе внешнего сгорания*** процесс сгорания происходит вне цилиндра двигателя, поэтому могут применяться любые виды топлива: твердое (уголь, дрова, торф и т.д.), жидкое (любая горючая жидкость).

Это - паровые двигатели, газовые турбины и двигатели «Стирлинга».

1. Классификация двигателей внутреннего сгорания

1. По способу воспламенения смеси:

- от искры (карбюраторные, газовые, с впрыском бензина);
- от сжатия (дизели)

2. По типу смесеобразования:

- с внешним (карбюраторные и газовые, с впрыском бензина во впускной коллектор);
- с внутренним (дизели и непосредственным впрыском бензина)

3. По числу тактов рабочего цикла:

- четырёхтактные;
- двухтактные

4. По способу охлаждения:

- жидкостные;
- воздушные

5. По числу и расположению цилиндров:

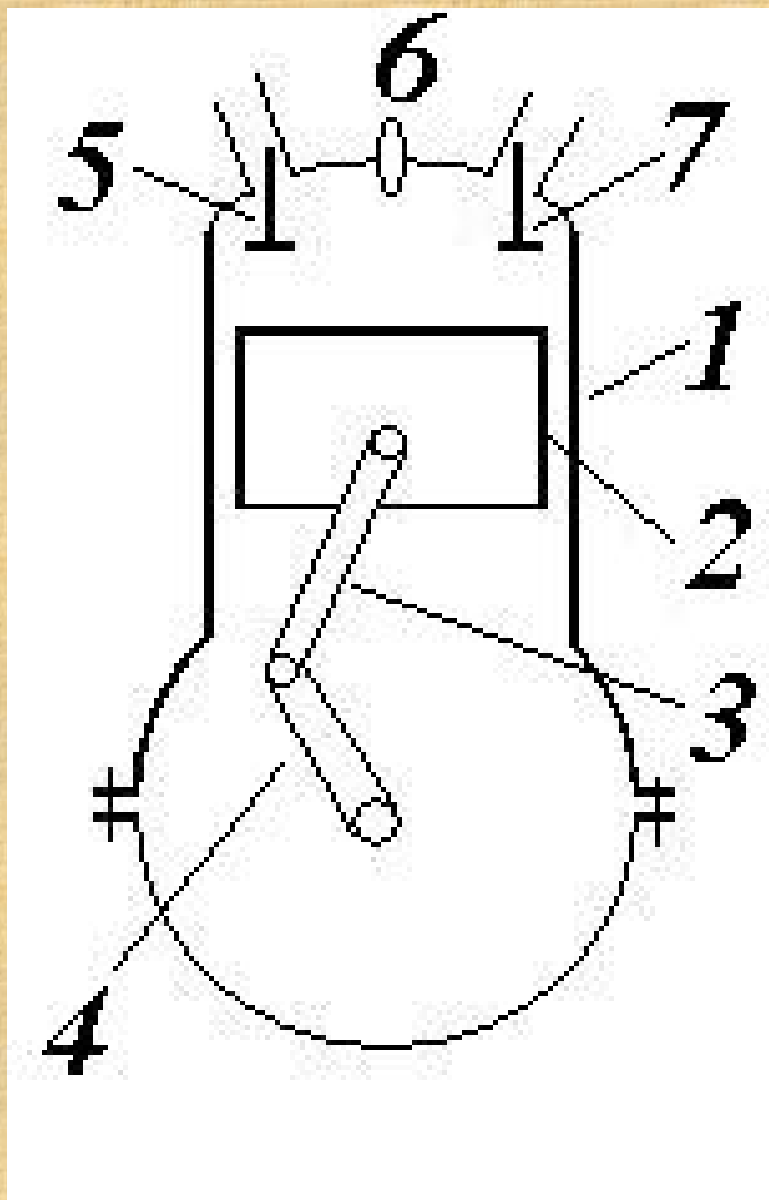
- одно —, двух —, многоцилиндровые;
- рядные;
- V – образные;
- X – образные;
- звездообразные;
- с противоположащими цилиндрами

- Основу поршневого ДВС составляет блок цилиндров, внутри и снаружи которого располагаются детали его механизмов и систем.
- Основными частями двигателя являются:
кривошипно - шатунный (КШМ) и газораспределительный механизмы (ГРМ),
а также системы:
питания, смазки, охлаждения и зажигания.

- ***КШМ*** служит для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала.
- ***ГРМ*** предназначен для впуска в цилиндры горючей смеси или воздуха и выпуска отработавших газов в определенные моменты времени.
- ***Система питания*** служит:
 - 1) для хранения топлива;
 - 2) подачи его к карбюратору (форсункам);
 - 3) приготовления горючей смеси;
 - 4) для обеспечения двигателя чистым воздухом.

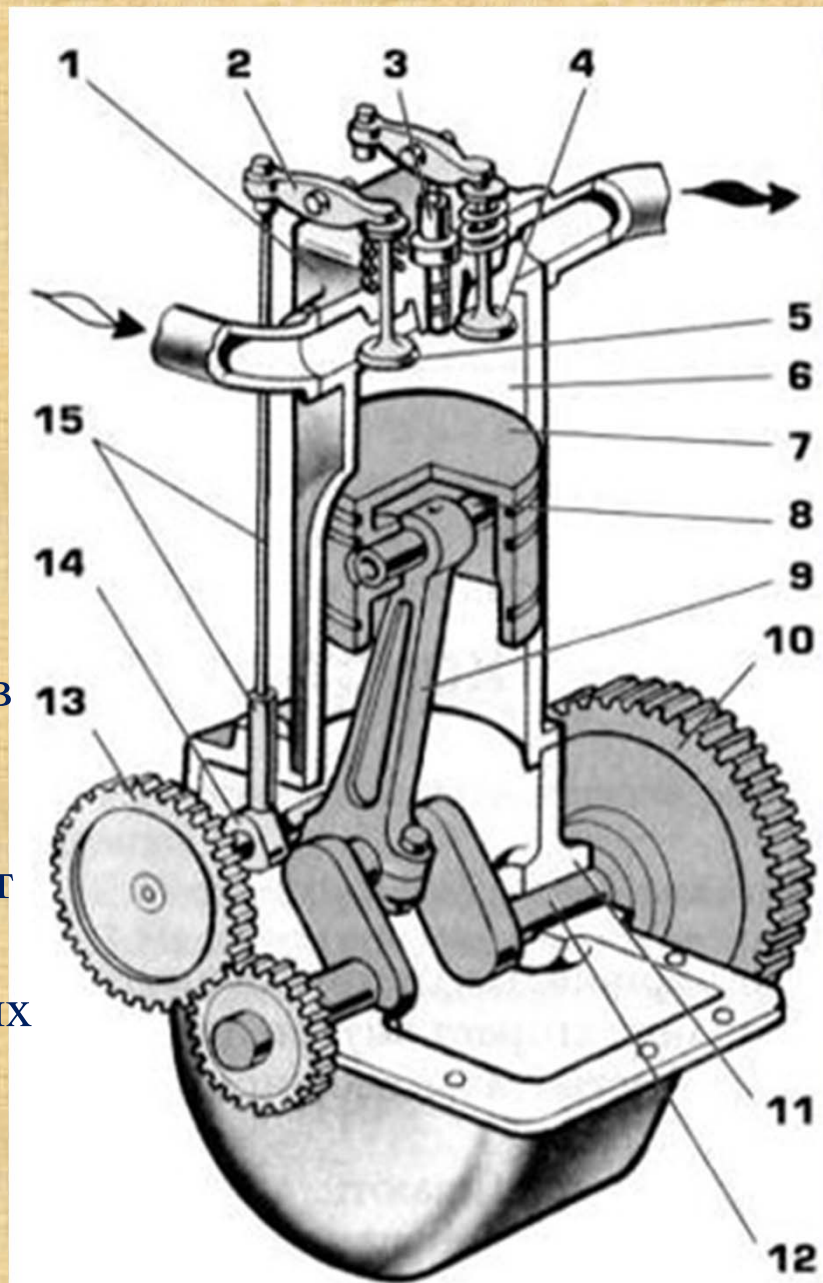
- **Система смазки** – для смазывания трущихся поверхностей, их охлаждения и удаления продуктов износа из зоны трения.
- **Система охлаждения** – отводит избыточную теплоту от деталей ДВС и поддерживает необходимый тепловой режим во время его работы.
- **Система пуска** – предназначена для вращения коленчатого вала при запуске двигателя.
- **Система зажигания** – предназначена для принудительного воспламенения горючей смеси за счет искрового разряда.

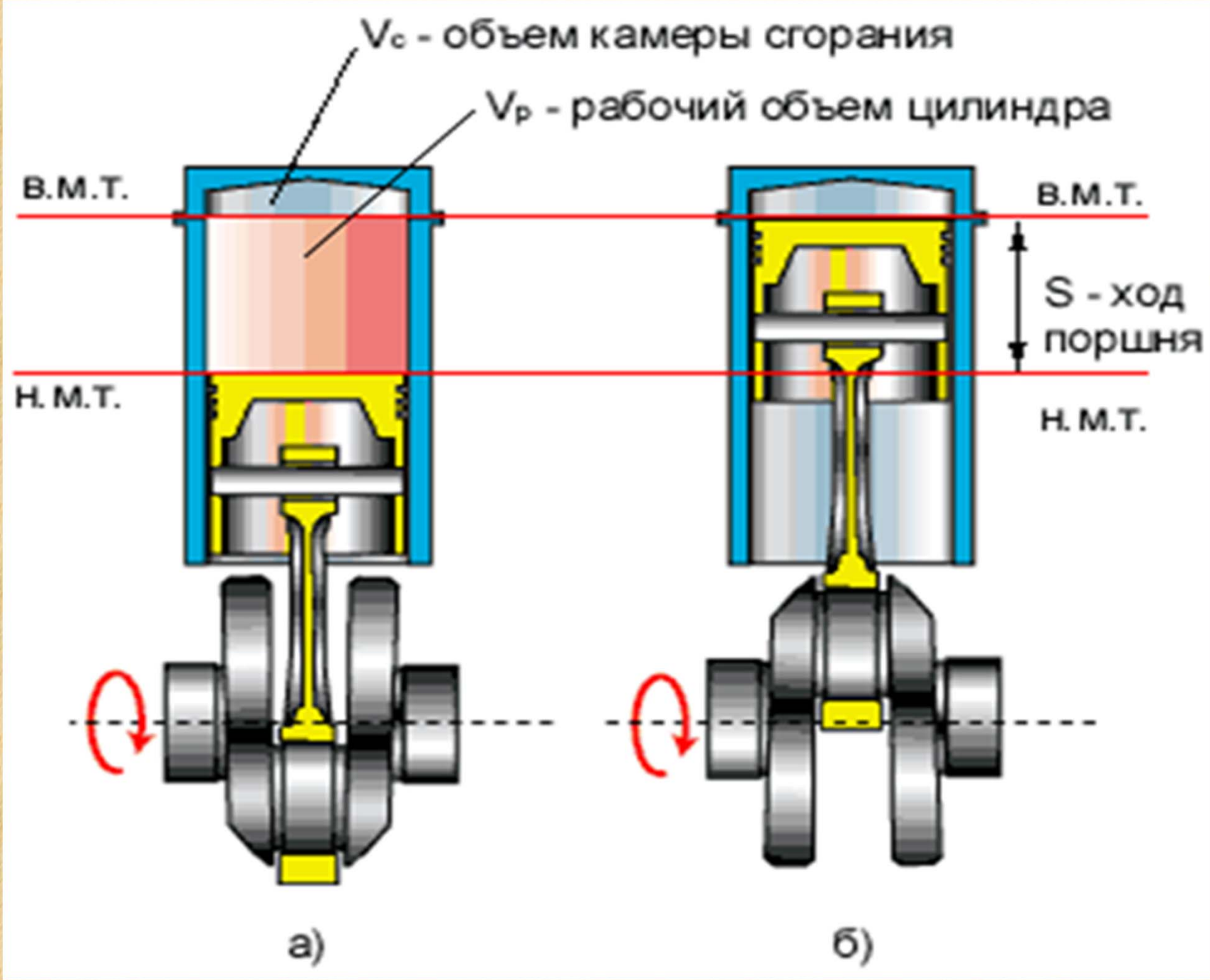
Общее устройство ДВС



- 1- гильза цилиндра;
- 2- поршень;
- 3- шатун;
- 4- коленчатый вал;
- 5-впускной клапан;
- 6-свеча зажигания;

Одна из основных деталей двигателя — цилиндр 6, в котором находится поршень 7, соединенный через шатун 9 с коленчатым валом 12. При перемещении поршня в цилиндре вверх и вниз его прямолинейное движение шатун и кривошип преобразуют во вращательное движение коленчатого вала. На конце вала закреплен маховик 10. Сверху цилиндр плотно закрыт головкой, в которой находятся впускной 5 и выпускной клапаны, закрывающие соответствующие каналы. Клапаны открываются под действием кулачков распределительного вала 14 через передаточные детали 15. Распределительный вал приводится во вращение шестернями 13 от коленчатого вала. Поршень, свободно перемещаясь в цилиндре, занимает два крайних положения.





Верхняя мертвая точка (ВМТ) - это крайнее верхнее положение поршня.

Нижняя мертвая точка (НМТ) - это крайнее нижнее положение поршня. $S = 2 \cdot r$

Ход поршня (S) - это расстояние, пройденное от одной мертвой точки до другой. За один ход поршня коленчатый вал при поворнется на пол-оборота. r - радиус кривошипа.

Камера сгорания (сжатия) - это пространство между головкой цилиндра и поршнем, расположенным в ВМТ.

V_c - объем камеры сгорания, D - диаметр цилиндра,

Рабочий объем цилиндра (V_h) - это пространство,

$$V_a = V_h + V_c$$

Полный объем цилиндра - сумма рабочего объема и объема камеры сгорания:

ϵ **Степень сжатия** - показывает, во сколько раз сжимается смесь или воздух в цилиндре двигателя.

$$\epsilon = \frac{V_a}{V_h} = \frac{V_c + V_h}{V_h} = 1 + \frac{V_c}{V_h}$$

$$\varepsilon = 8 \dots 12$$

В бензиновых двигателях:
 $\varepsilon = 14 \dots 24$

В дизельных двигателях:

Рабочий объем двигателя - это сумма рабочих объемов всех цилиндров двигателя.

Рабочий цикл в поршневых ДВС
происходит со 4 или 2 такта

Такт - часть цикла, который происходит в цилиндре за один ход поршня (1/2 поворота коленчатого вала).

Основные показатели ДВС

N_e - эффективная мощность (на коленчатом валу), кВт;

N_i - индикаторная мощность (развивают газы внутри цилиндра ДВС), кВт;

$$g_e = \frac{G_T}{N_e} \cdot 1000 \quad \frac{\Gamma}{\text{кВт} \cdot \text{ч}}$$

g_e - удельный эффективный расход топлива, г/кВт·ч;

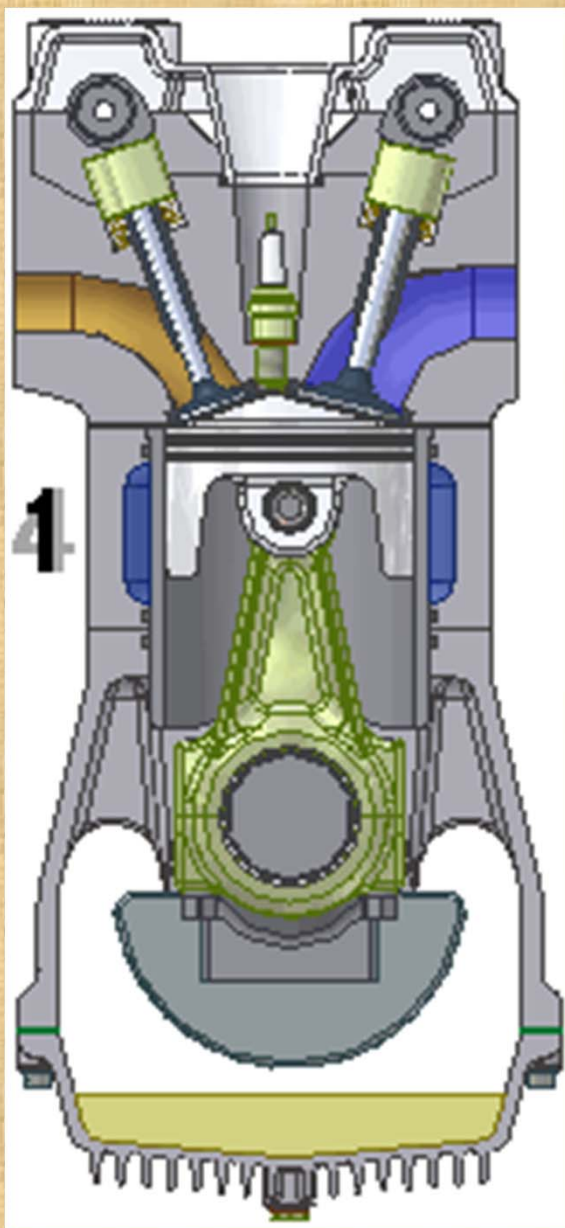
$$N_e = N_i - N_T$$

η_i - индикаторный КПД;

η_e - эффективный КПД;

η_m - механический КПД

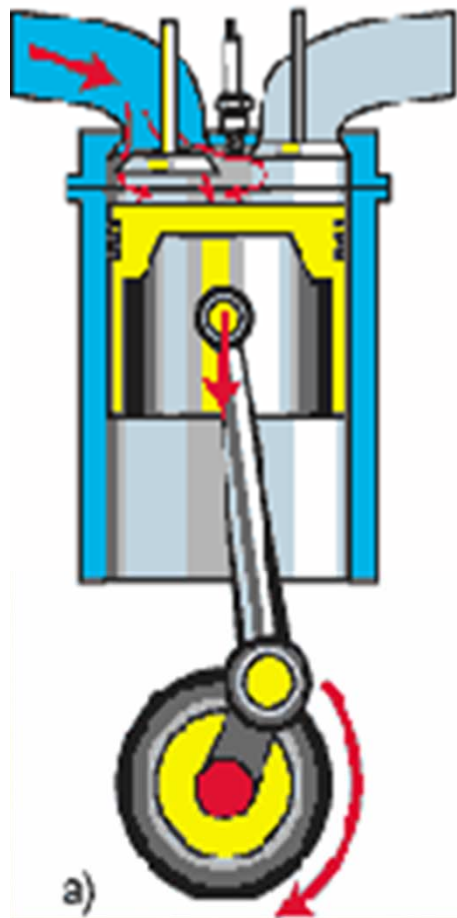
Четырехтактный ДВС



1. Впуск
2. Сжатие
3. Рабочий ход
4. Выпуск

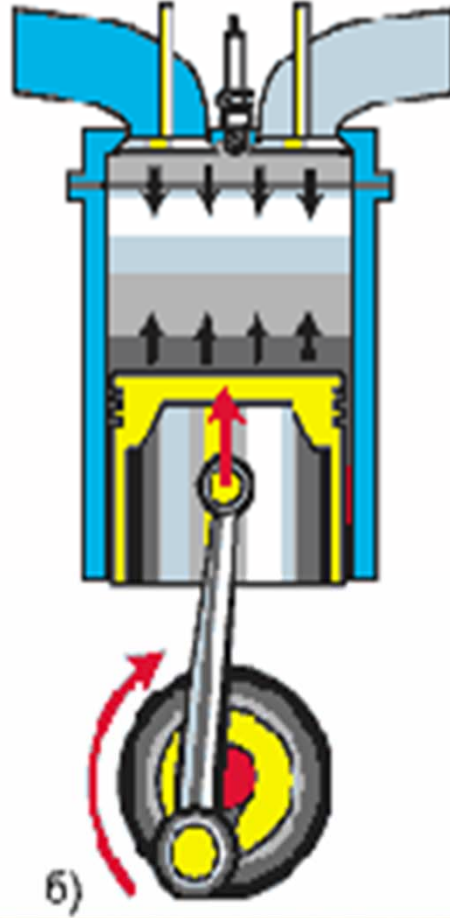
Рабочий цикл четырехтактного двигателя

Впускной клапан открыт



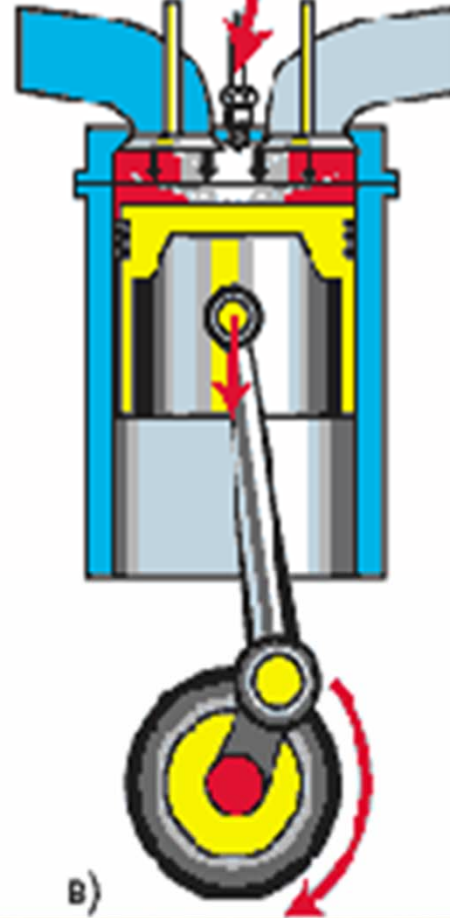
ВПУСК

Оба клапана закрыты



СЖАТИЕ

Выпускной клапан открыт



РАБОЧИЙ ХОД



ВЫПУСК

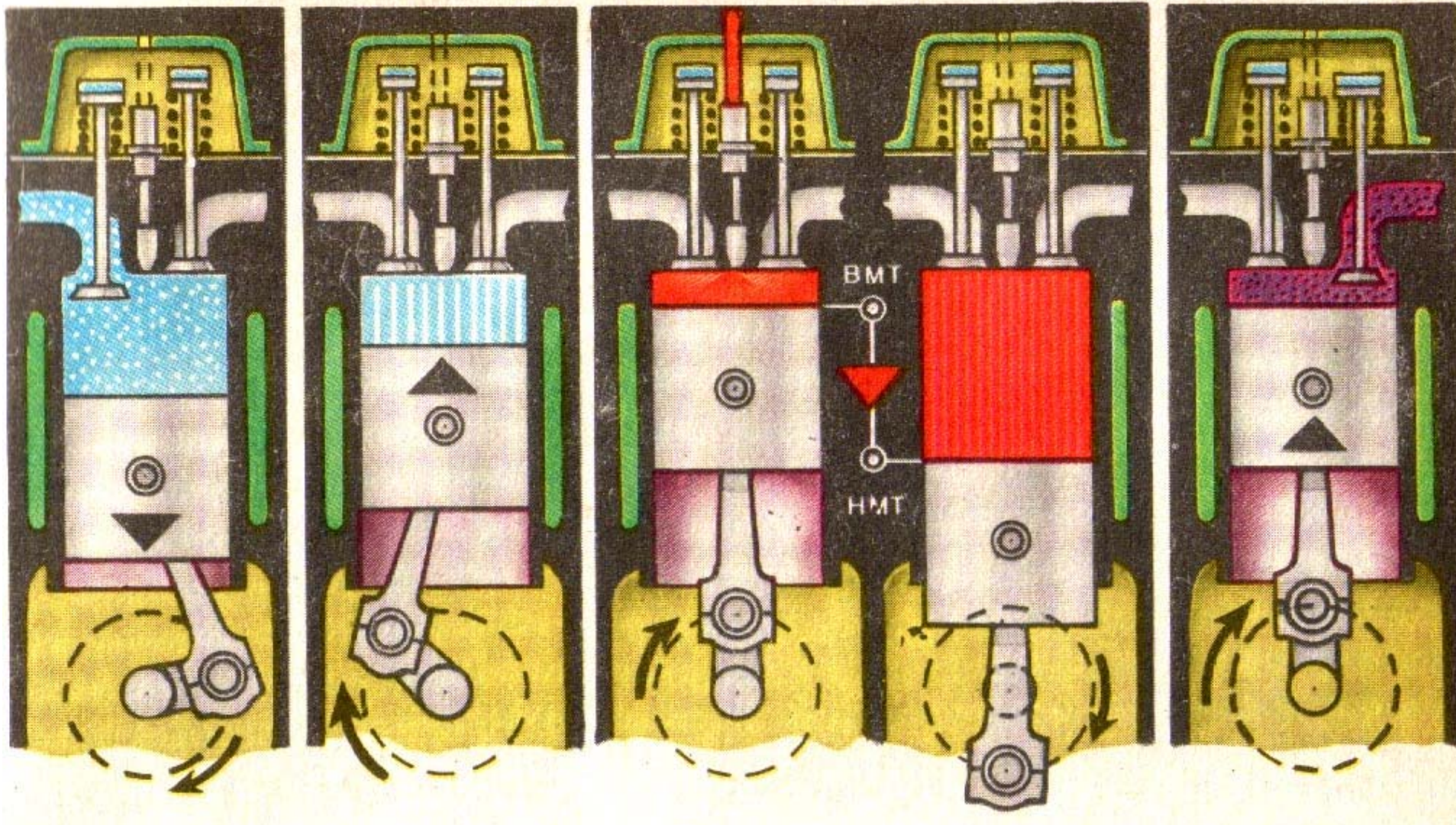
Рабочий цикл четырехтактного

1-й ТАКТ
ВПУСК

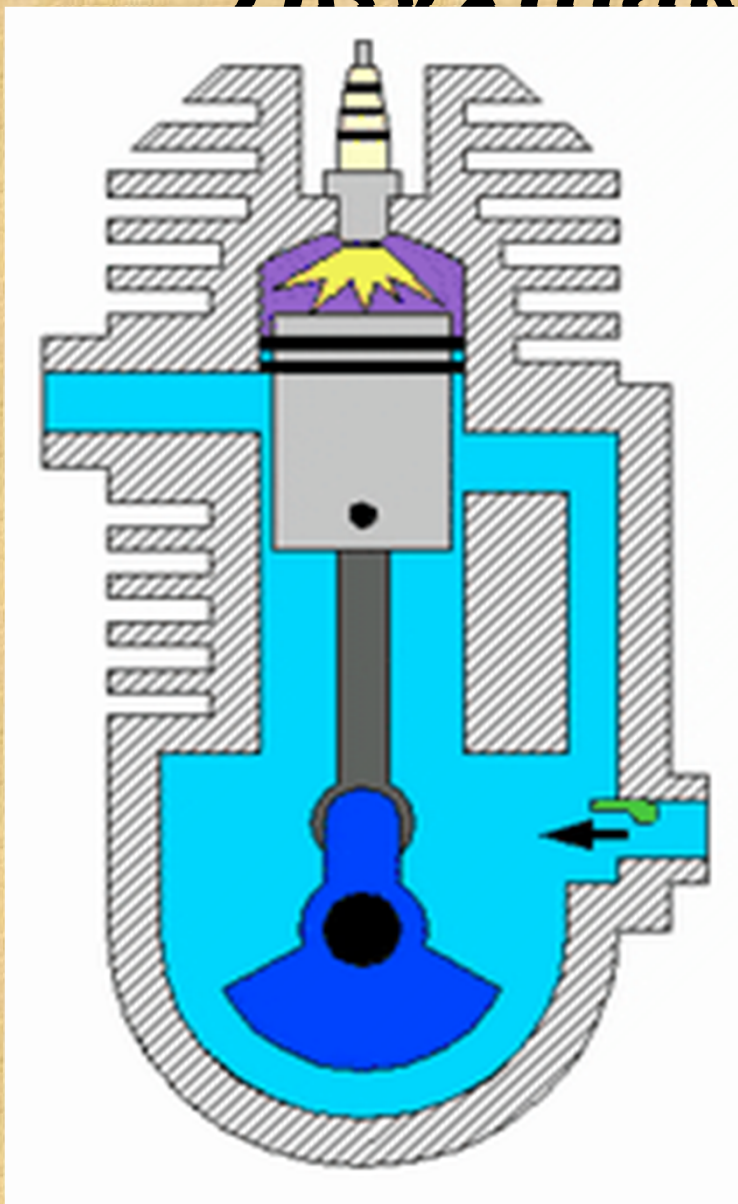
2-й ТАКТ
СЖАТИЕ

3-й ТАКТ
РАБОЧИЙ ХОД

4-й ТАКТ
ВЫПУСК



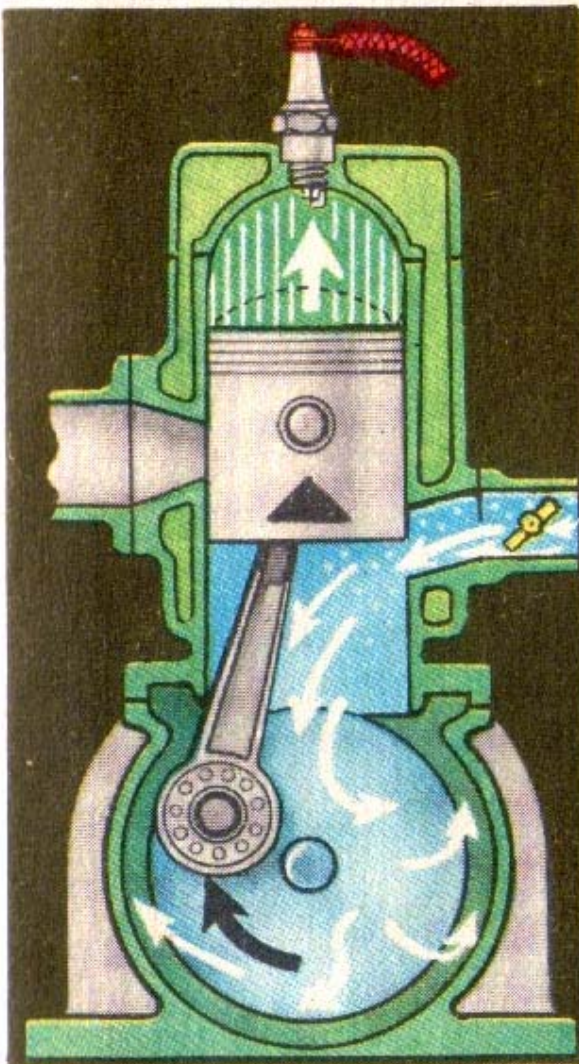
Двухтактный ДВС



1. Продувка -
наполнение,
сжатие
2. Воспламенение,
выпуск

Рабочий цикл двухтактного ДВС

1-й ТАКТ



2-й ТАКТ

