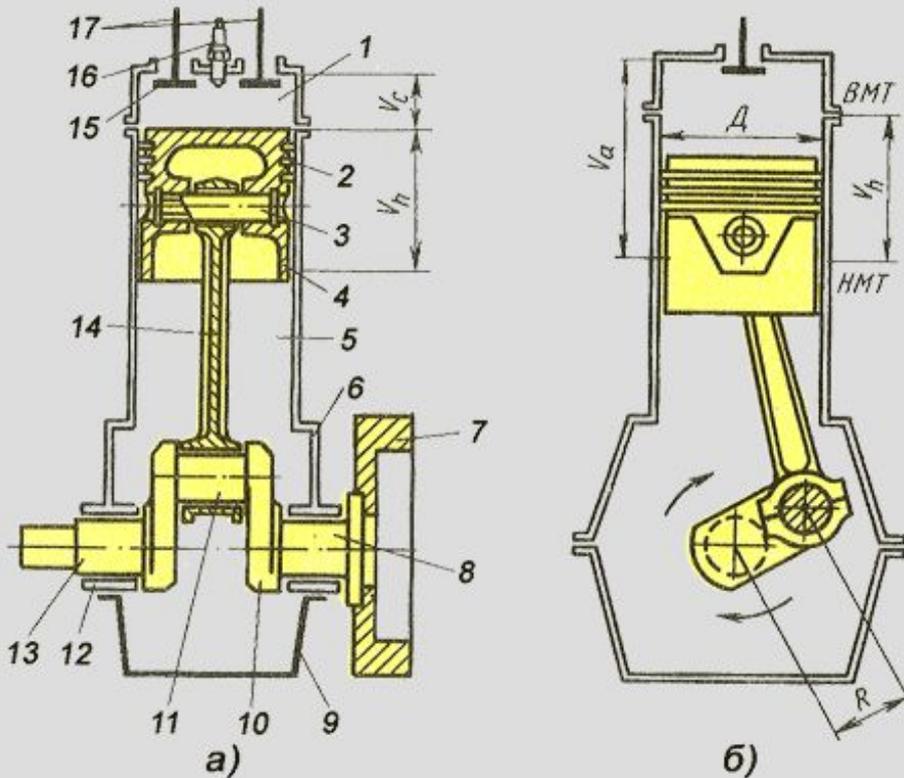


Основные понятия и
определения.
Рабочий процесс.

Схема одноцилиндрового четырехтактного двигателя

Схема устройства поршневого двигателя внутреннего сгорания:

а - продольный вид, б - поперечный вид;
 1 - головка цилиндра, 2 - кольцо, 3 - палец,
 4 - поршень, 5 - цилиндр, 6 - картер, 7 - маховик,
 8 - коленчатый вал, 9 - поддон, 10 - щека,
 11 - шатунная шейка, 12 - коренной подшипник,
 13 - коренная шейка, 14 - шатун,
 15, 17- клапаны, 16 – форсунка



S – ход поршня **S = 2R**;
D – диаметр цилиндра;
V_c – объем камеры сгорания;
V_h – рабочий объем цилиндра;
V_a = V_h + V_c – полный объем цилиндра

Рабочим объемом цилиндра называется объем между верхней и нижней мертвыми точками, который равен

$$V_h = \frac{\pi D^2}{4} S$$

Степенью сжатия ε называется отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания

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

Величина степени сжатия у двигателей различна

Тип ДВС	ε
Двигатель с искровым зажиганием	5...10
Дизель без наддува	13...18
Дизель с турбонаддувом	10...16

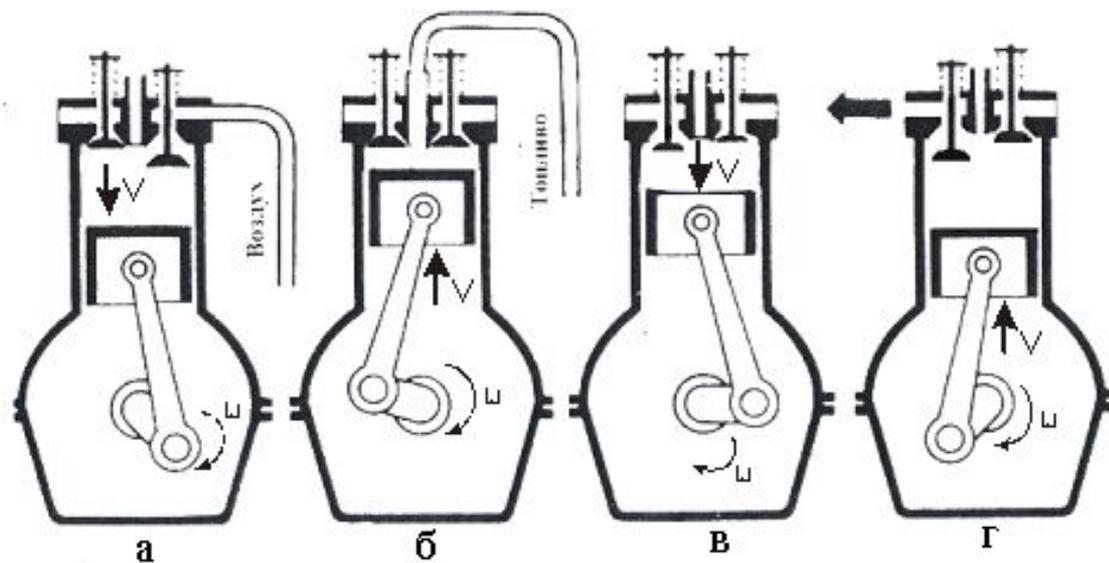
Рабочий процесс четырехтактного дизеля

- **Впуск** – первый такт. Поршень перемещается от ВМТ (верхней мёртвой точки) вниз и, действуя подобно насосу, создает разрежение в цилиндре. Через открытый впускной клапан цилиндр заполняется чистым воздухом под влиянием разности давлений. Выпускной клапан закрыт. В конце такта закрывается и впускной клапан. В конце такта впуска давление в цилиндре составляет 0,08...0,09 МПа, температура – 30...500 С. Для упрощения принимаем, что клапаны открываются и закрываются в мёртвых точках, (хотя в реальном двигателе, как будет показано ниже это не так).

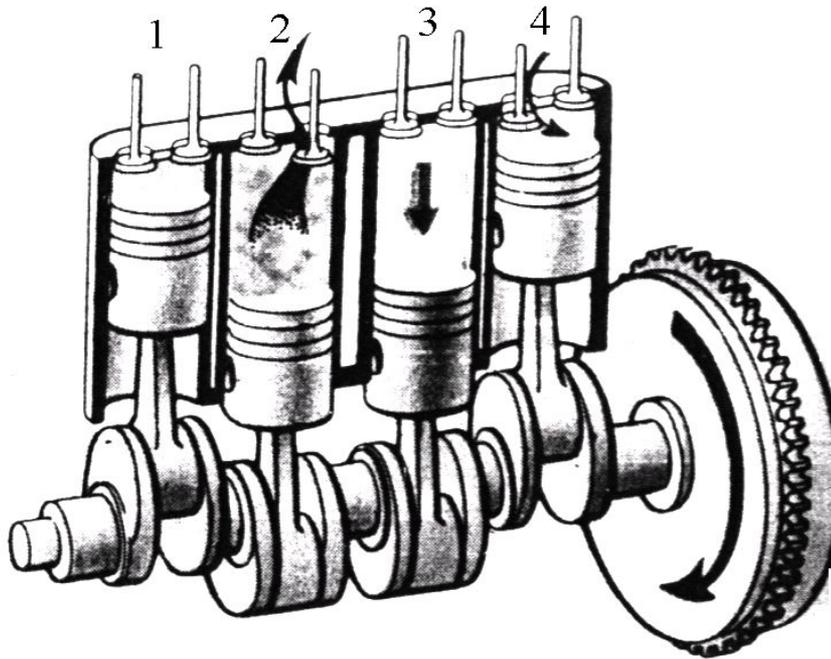
- **Сжатие** – второй такт. Поршень, продолжая движение, перемещается вверх. Поскольку оба клапана закрыты, поршень сжимает воздух, температура которого растет. Благодаря высокой степени сжатия давления в цилиндре повышается до 4 МПа, воздух нагревается до температуры 6000С. В конце такта сжатия через форсунку в цилиндр впрыскивается порция дизельного топлива в мелкораспыленном состоянии. Мелкие частицы топлива, соприкасаясь с нагретыми сжатым воздухом и стенками цилиндра, самовоспламеняются, и большая их часть сгорает.

- ***Расширение или рабочий ход*** - третий такт. Во время этого такта топливо полностью сгорает. Оба клапана при рабочем ходе закрыты. Температура газов при сгорании достигает 2000°C , давление повышается до 8 МПа и более. Под большим давлением расширяющихся газов поршень перемещается вниз и передает воспринимаемое им усилие через шатун на коленчатый вал, заставляя его вращаться. Около НМТ (нижней мёртвой точки) давление снижается до 0,4 МПа, температура - до 700°C .

Выпуск – четвертый такт. Поршень перемещается вверх, выпускной клапан открывается. Отработавшие газы сначала под действием избыточного давления, а затем поршнем удаляются из цилиндра.

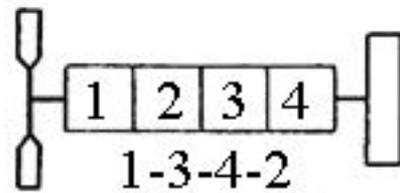


Работа многоцилиндровых двигателей

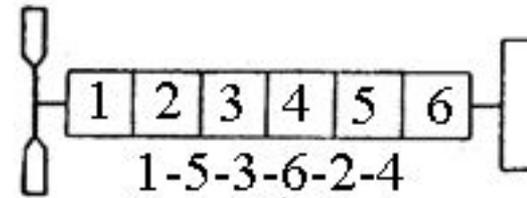


Полуобороты коленчатого вала	Цилиндры			
	1	2	3	4
I такт 0-180°	рабочий ХОД	выпуск	сжатие	впуск
II такт 180-360°	выпуск	впуск	рабочий ХОД	сжатие
III такт 360-540°	впуск	сжатие	выпуск	рабочий ХОД
IV такт 540-720°	сжатие	рабочий ХОД	впуск	выпуск

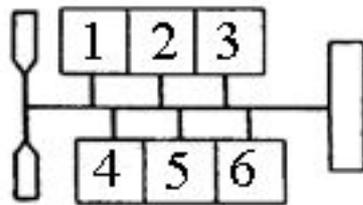
Порядок работы двигателя



а

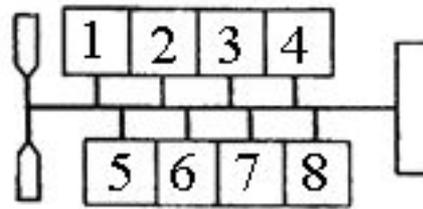


б



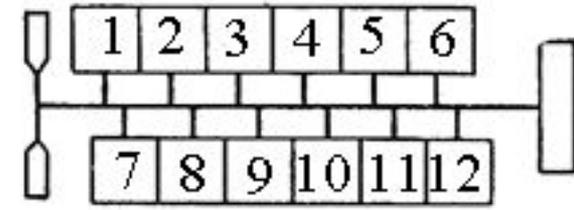
1-4-2-5-3-6

в



1-5-4-2-6-3-7-8

г



1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9

д