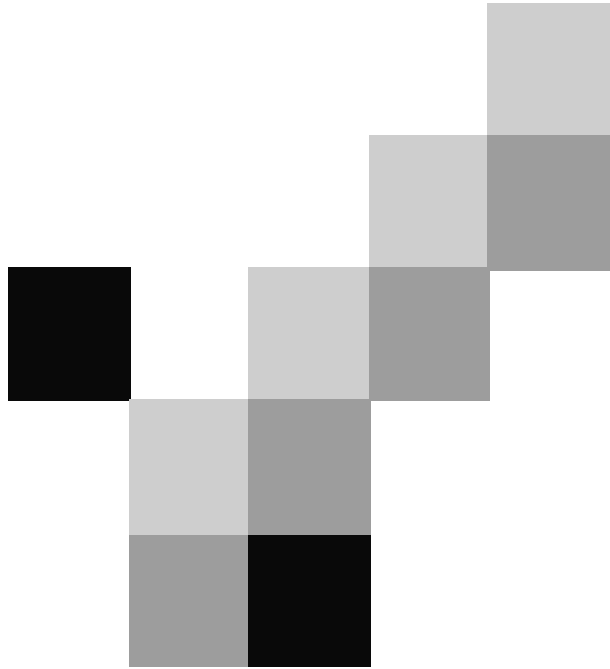


Учреждение образования Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
кафедра "Тракторы и Автомобили"



Общее устройство и работа автотракторных двигателей



Разделы:

1. Классификация ДВС. Основные понятия и определения.
2. Рабочие циклы двигателей.
3. Общее устройство двигателя внутреннего сгорания (основные механизмы и системы).



Классификация ДВС

1. По способу организации рабочего цикла:

- четырехтактные
- двухтактные.

2. По роду применяемого топлива:

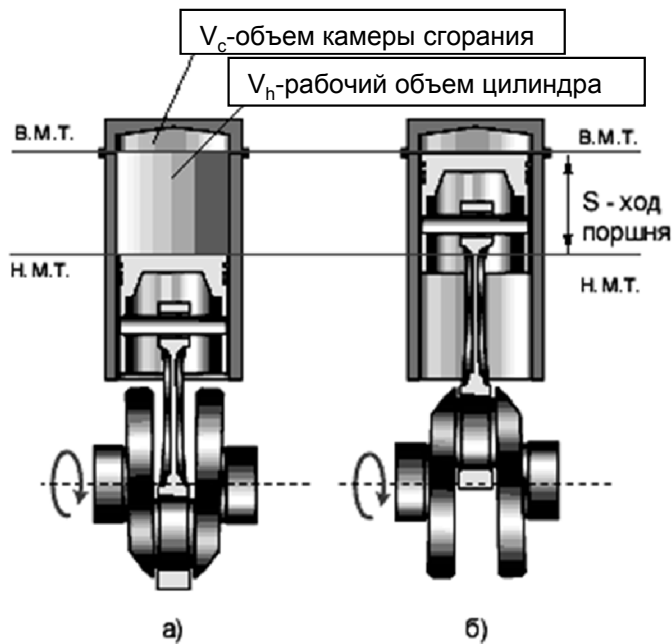
- работающие на жидком топливе (бензин, керосин, дизельное топливо и т.д.);
- на газообразном топливе (сжиженный, сжатый, водородное и др. газы);
- многотопливные двигатели.

3. По способу смесеобразования:

- двигатели с внутренним смесеобразованием;
- с внешним смесеобразованием;

4. По способу воспламенения топлива:

- с самовоспламенением топлива от сжатия свежего заряда (дизели);
- с принудительным зажиганием электрической искрой;
- с комбинированным воспламенением;
- с форкамерно-факельным зажиганием.



1. Крайнее верхнее положение поршня в цилиндре называется *верхней мертвой точкой (ВМТ)*.

2. Крайнее нижнее положение поршня в цилиндре называется *нижней мертвой точкой (НМТ)*.

Рабочий объем цилиндра:

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

где D – диаметр поршня,
 S – ход поршня.

Полный объем цилиндра: $V_a = V_c + V_h$.

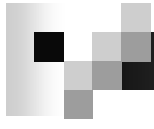
Литраж двигателя: $V_{\text{л}} = V_h i = \frac{\pi D^2 S i}{4}$

где i – число цилиндров

Степень сжатия – отношение полного объема цилиндра к объему камеры сжатия:

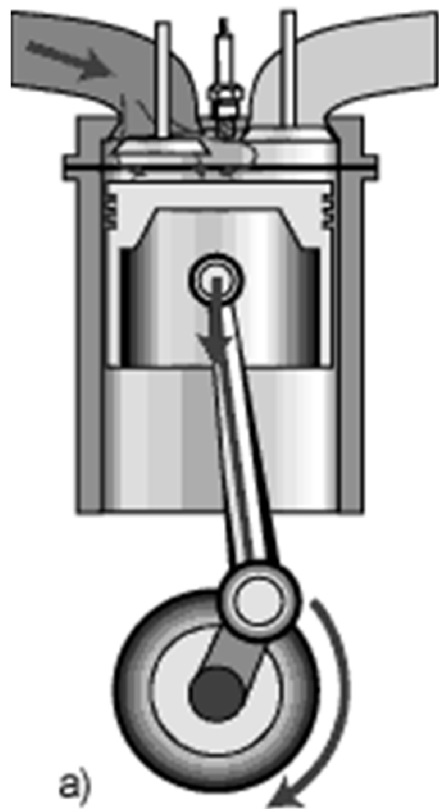
$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_c + V_h}{V_c}$$

- Бензиновый с воспламенением от искры, имеют степень сжатия в пределах 7-12.
- Двигатели на газу – 8-12.
- Дизели – 16-24.

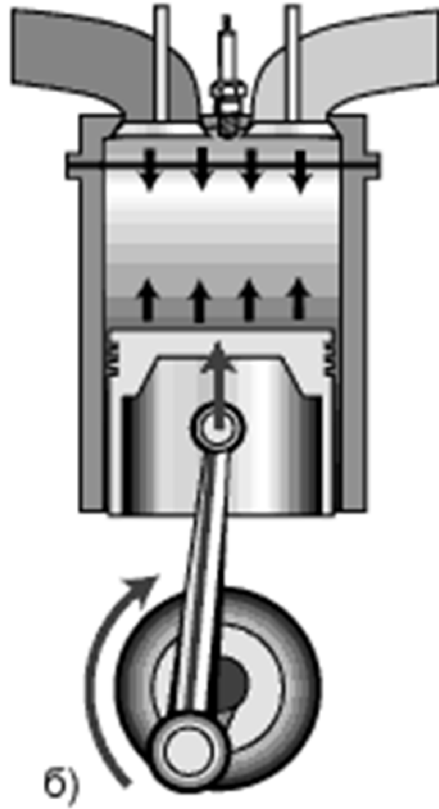


2. Рабочие циклы двигателей.

Впускной клапан открыт



Оба клапана закрыты



Выпускной клапан открыт

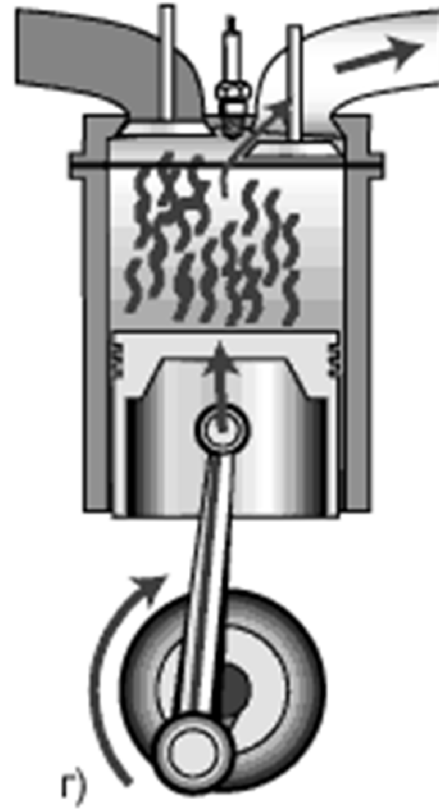
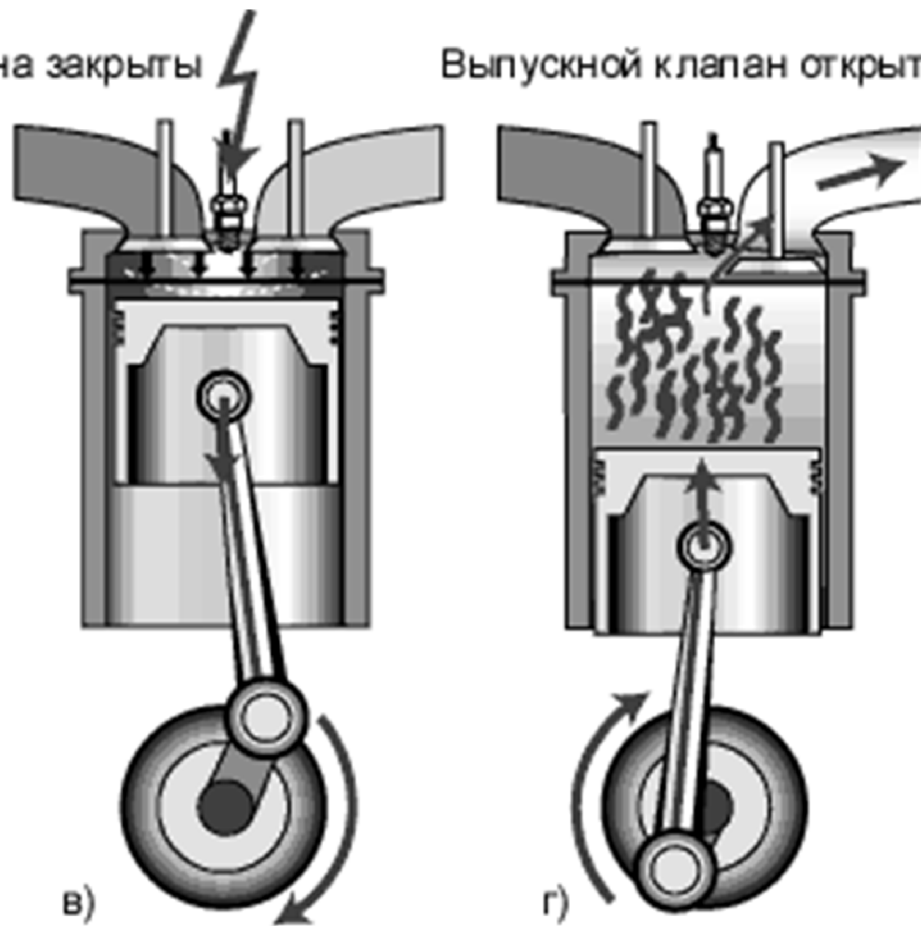


Рис. 2. Схема работы четырехтактного одноцилиндрового двигателя:
а – впуск; б – сжатие; в – рабочий ход; г – выпуск.

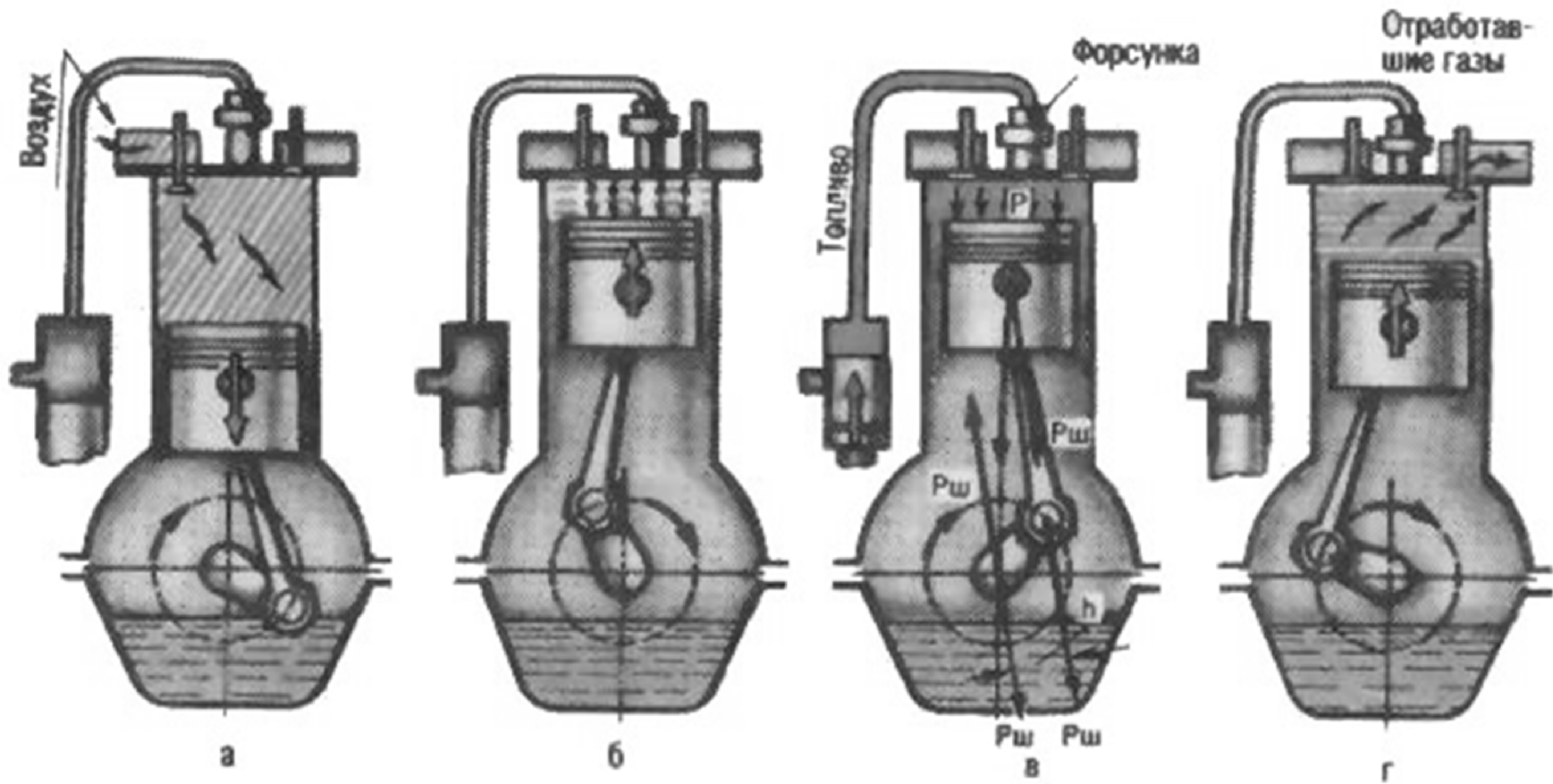


Рис. 3. Схема работы четырехтактного одноцилиндрового двигателя:
 а – впуск; б – сжатие; в – рабочий ход; г – выпуск.



Достоинства дизельных двигателей по сравнению с карбюраторными:

- меньший расход топлива.
- дизели работают на тяжелых сортах топлива, которое менее опасно в пожарном отношении.

Недостатки дизельных двигателей:

- дизеля более массивны;
- у них большие жесткость и шумность работы;
- их труднее пускать, особенно в зимнее время.



Преимущества четырёхтактных двигателей по сравнению с двухтактными:

- большой моторесурс;
- большая экономичность;
- более чистый выхлоп отработавших газов;
- не требуется сложная выхлопная система;
- меньший шум;
- не нужно предварительно смешивать масло с бензином.

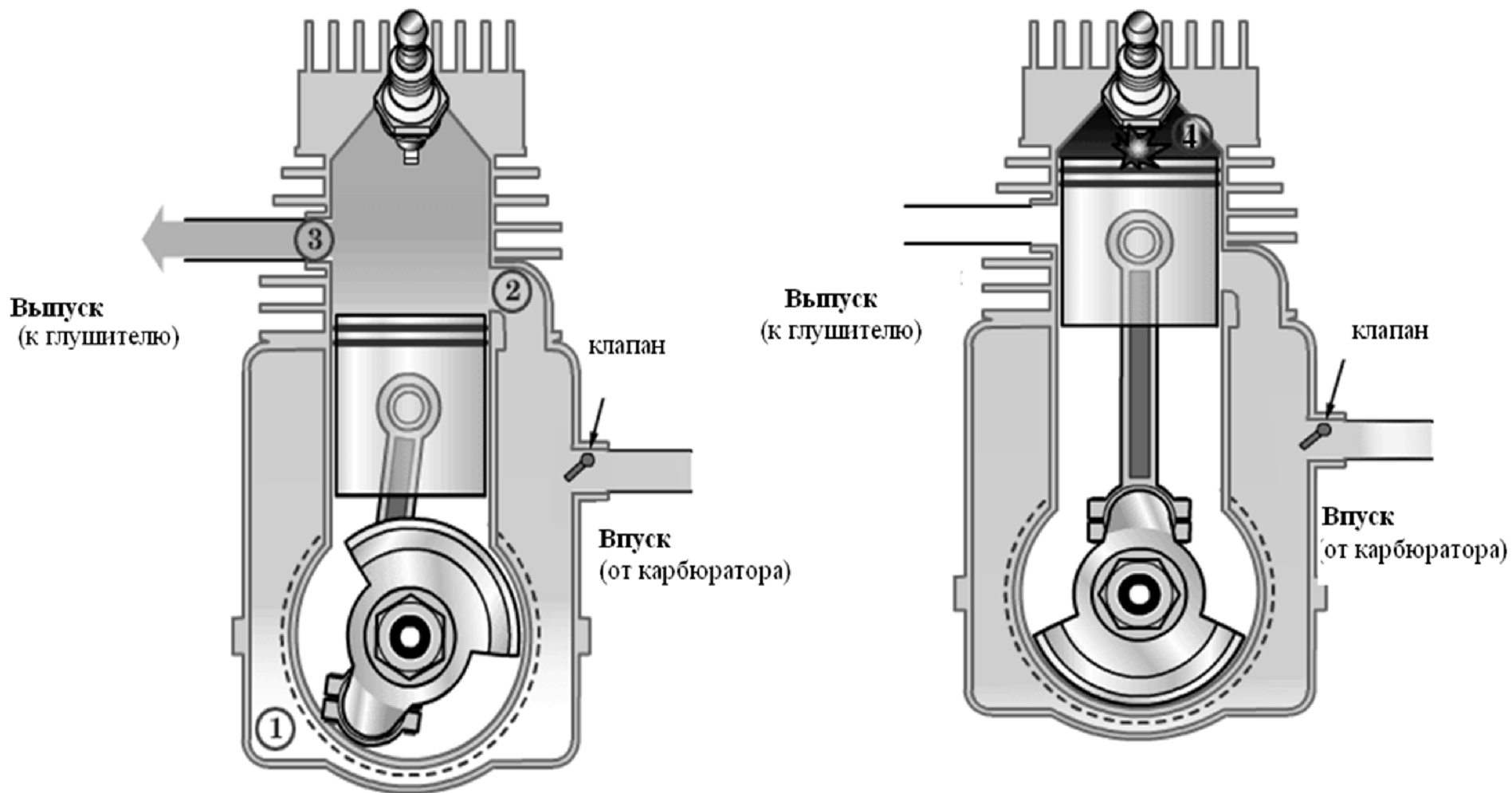


Рис. 2. Схема работы двигателя при движении поршня от НМТ к ВМТ и рабочий ход.

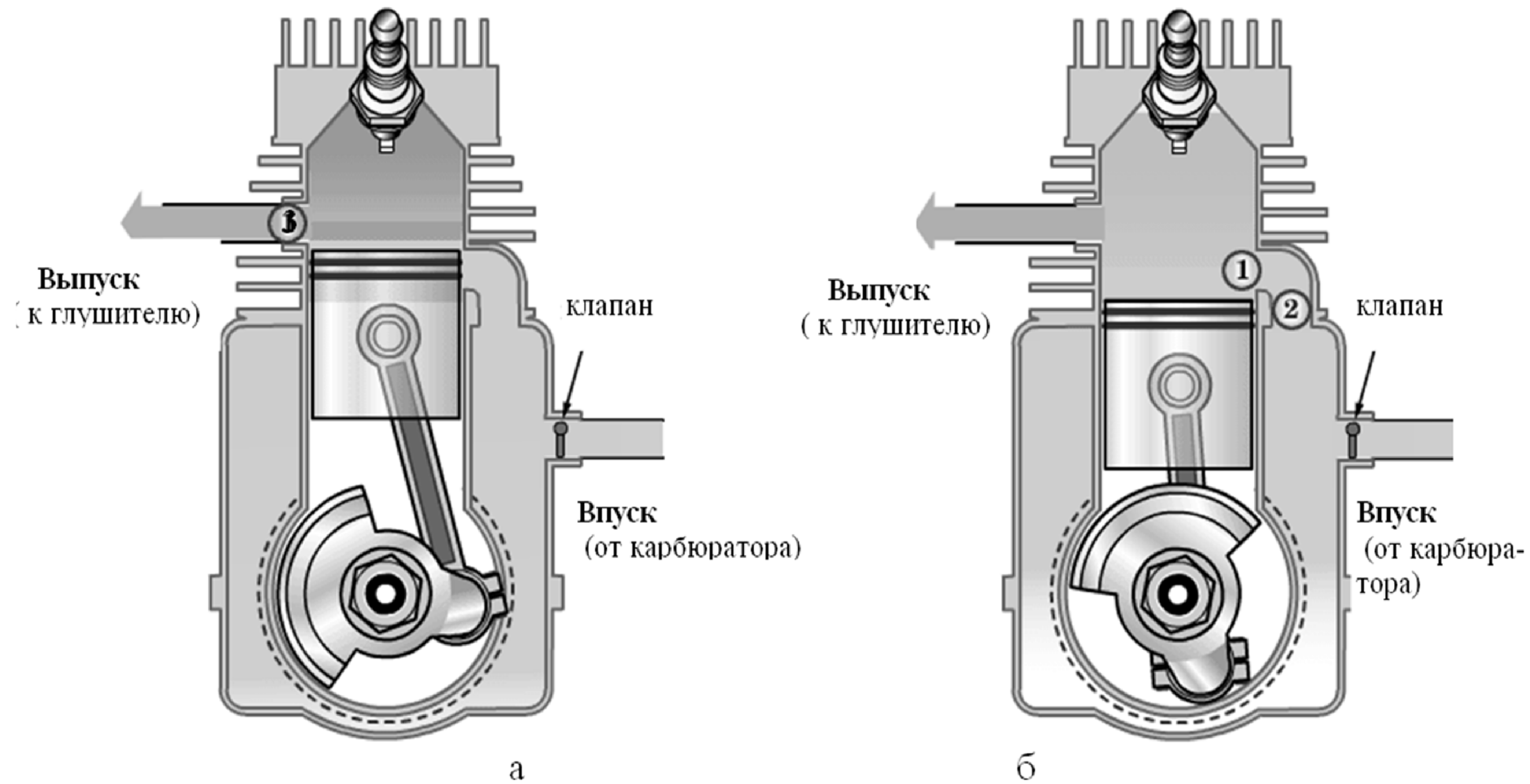
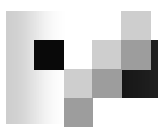


Рис. 3. Схема работы двигателя при движении поршня от ВМТ к НМТ.



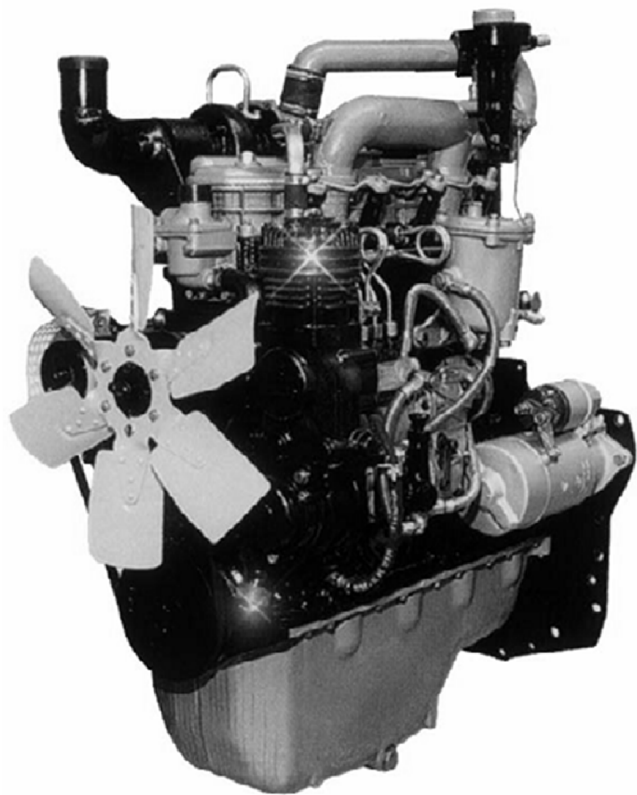
Преимущества двухтактными двигателями по сравнению с четырёхтактными:

- отсутствие громоздких систем смазки и газораспределения;
- большая мощность в пересчёте на 1 литр рабочего объёма;
- проще и дешевле в изготовлении.

Последовательность повторения одноименных тактов в различных цилиндрах называется *порядком работы цилиндров двигателя*.

Порядками работы автомобильных двигателей являются:

- для четырехцилиндрового – 1-2-4-3 и 1-3-4-2.
- для шестицилиндрового – 1-5-3-6-2-4.



Дизель -245.5 S2
Четырёхцилиндровый

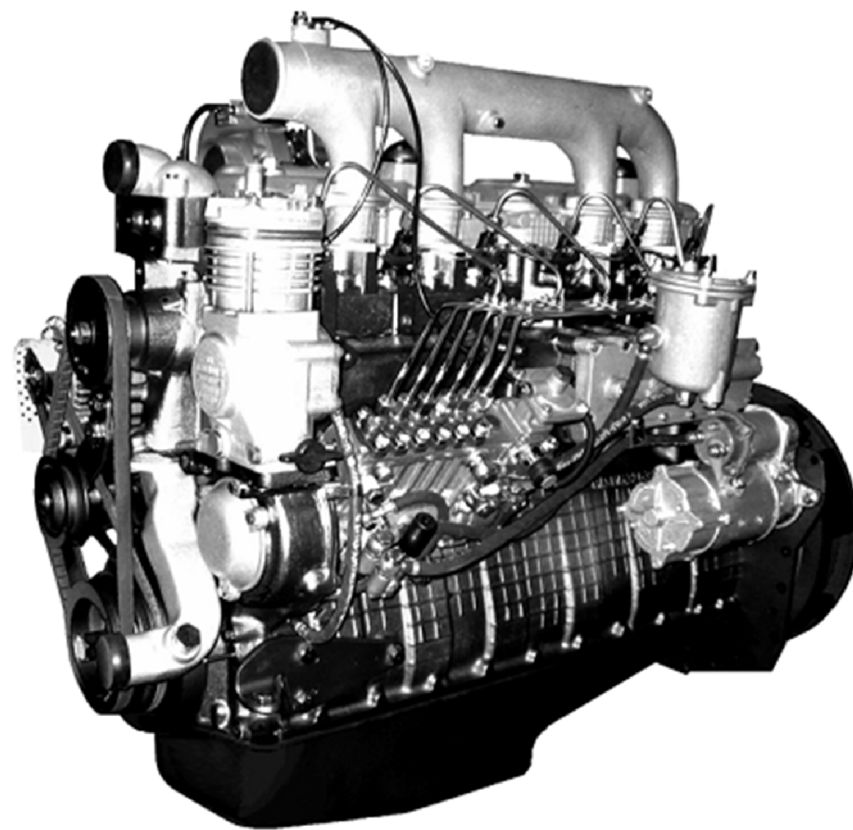


Рисунок 1 – Дизель Д-263 S2 (вид слева)
Шестицилиндровый

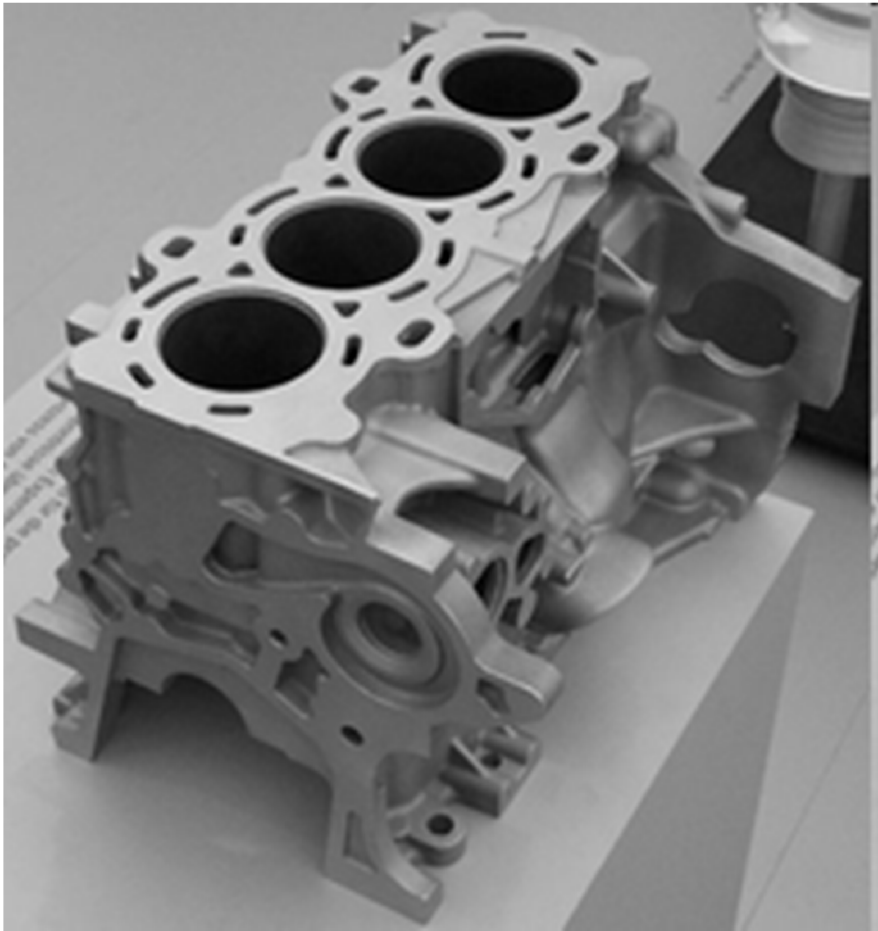


3. Общее устройство двигателя внутреннего сгорания (основные механизмы и системы).

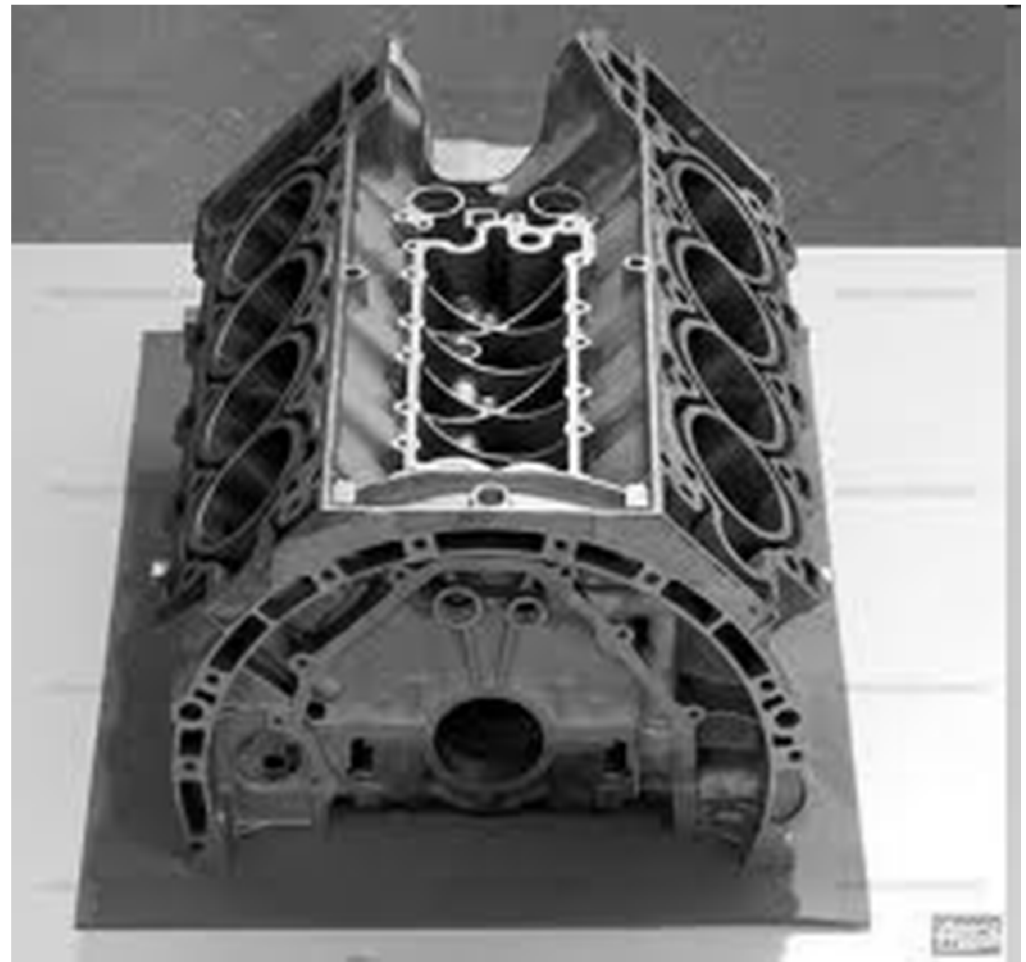


Системы ДВС:

- *система питания* служит для подачи топлива и воздуха в цилиндры двигателя;
- *система охлаждения* обеспечивает требуемый тепловой режим двигателя;
- *смазочная система* обеспечивает подачу смазочного материала к трущимся поверхностям для уменьшения трения, снижения износа и отвода теплоты от контактирующих поверхностей;
- *система зажигания* обеспечивает воспламенение рабочей смеси в двигателях карбюраторных, с впрыскиванием бензина и газовых;
- *система пуска* служит для вращения коленчатого вала двигателя при его пуске.

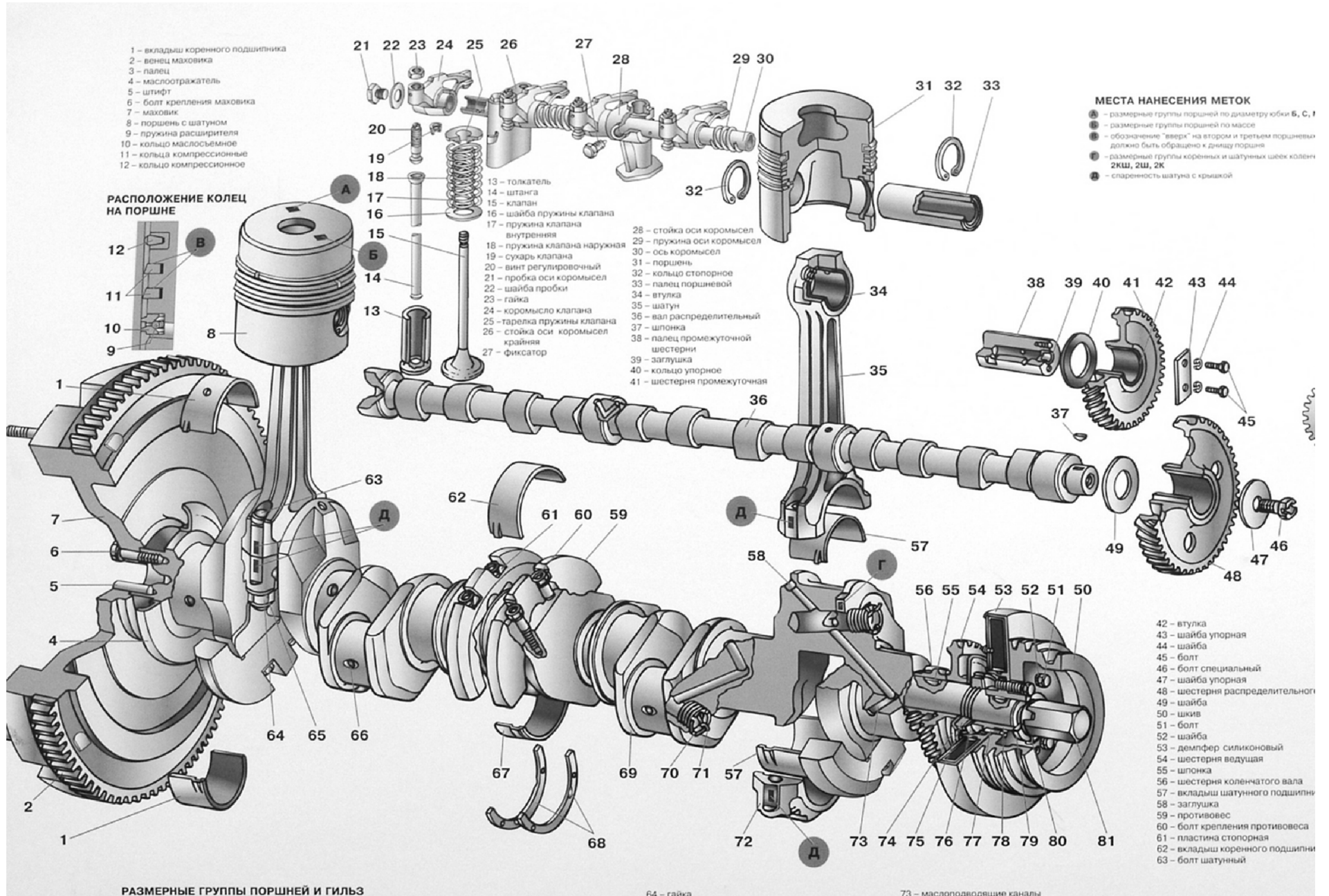


Блок цилиндров рядного ДВС

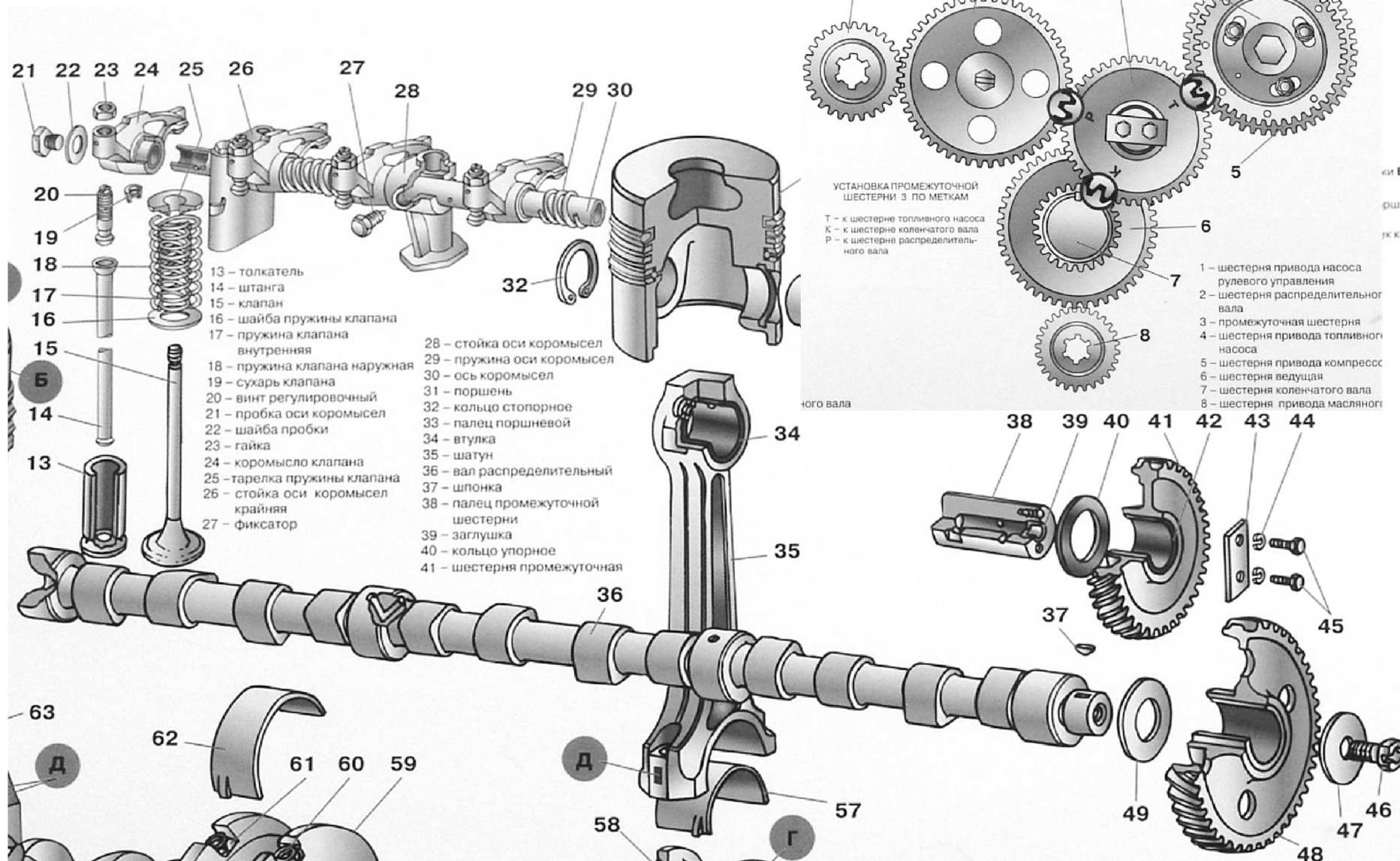


Блок цилиндров V-образного ДВС

Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы



Газораспределительный механизмы



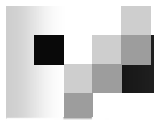
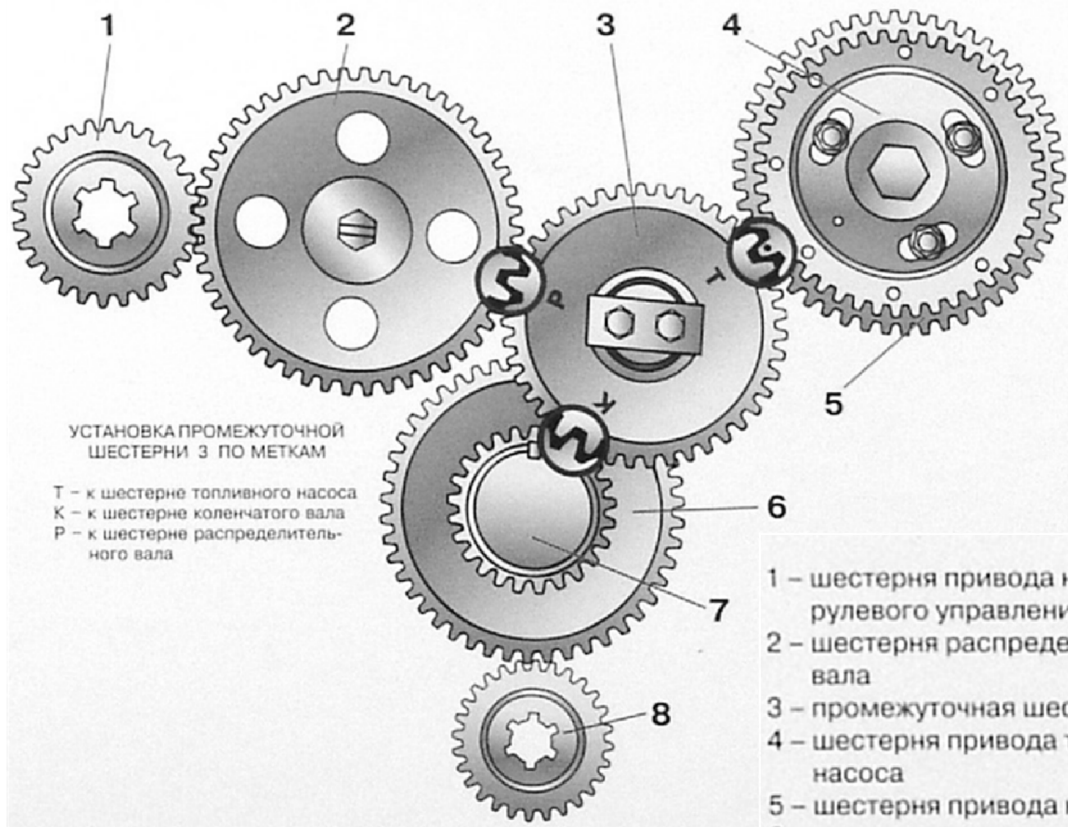


СХЕМА УСТАНОВКИ ШЕСТЕРЕН МЕХАНИЗМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ



УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ШЕСТЕРНИ 3 ПО МЕТКАМ

T - к шестерне топливного насоса
K - к шестерне коленчатого вала
P - к шестерне распределительного вала

- 1 - шестерня привода насоса рулевого управления
- 2 - шестерня распределительного вала
- 3 - промежуточная шестерня
- 4 - шестерня привода топливного насоса
- 5 - шестерня привода компрессора
- 6 - шестерня ведущая
- 7 - шестерня коленчатого вала
- 8 - шестерня привода масляного насоса дизеля

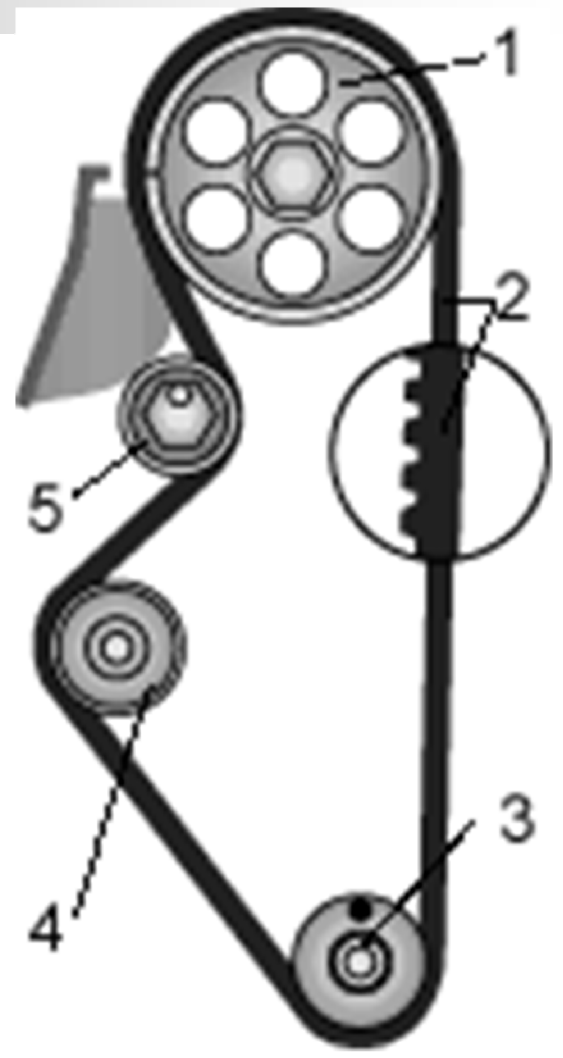


Рис. 4 Схема привода распределительного вала двигателя трактора Беларусь 1522.

Рис. 4 Схема привода распределительного вала двигателя автомобиля ВАЗ 2108:
1-зубчатый шкив распределительного вала; 2-зубчатый ремень; 3-зубчатый шкив коленчатого вала; 4-зубчатый шкив водяного насоса; 5 - натяжной ролик.