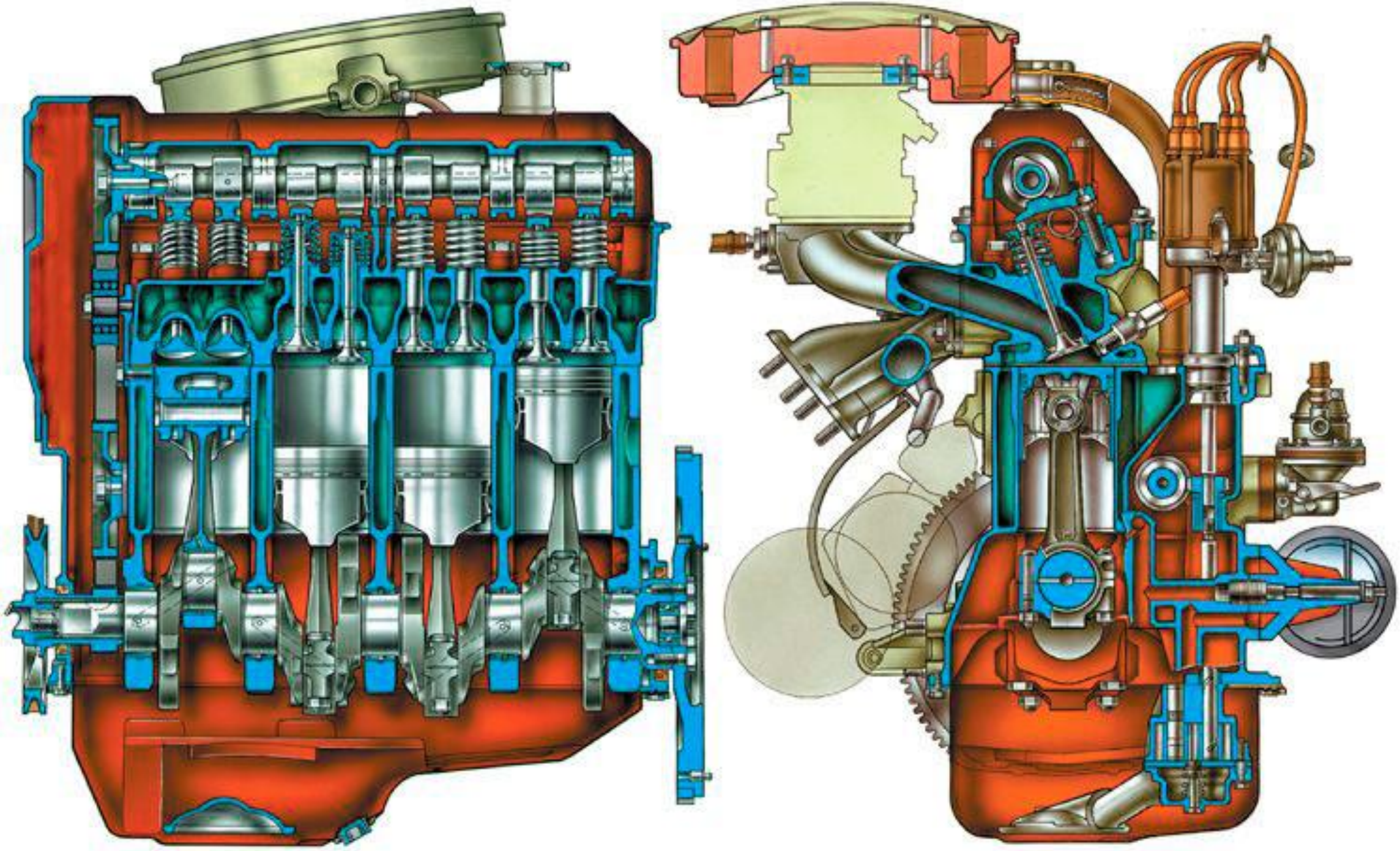
Двигатель внутреннего сгорания



Двигатель внутреннего сгорания (ДВС)

Классификация:

по назначению:

– транспортные, устанавливаются на автомобилях.

- стационарные – на стационарных силовых установках (миксер-бетономешалка, компрессорная установка.

по рабочему циклу:

– 4-х тактные

- 2-х тактные (маломощные: мопеды, мотоциклы)

по способу смесеобразования:

- с внешним смесеобразованием (карбюраторные, инжекторные)

- с внутренним смесеобразованием (в дизели – топливо впрыскивается в цилиндр двигателя)

по способу воспламенения рабочей смеси:

- от электрической искры (бензиновые, на газовом топливе)

- с воспламенением под воздействием высокой температуры, возникающей при сильном сжатии рабочей смеси (дизели)

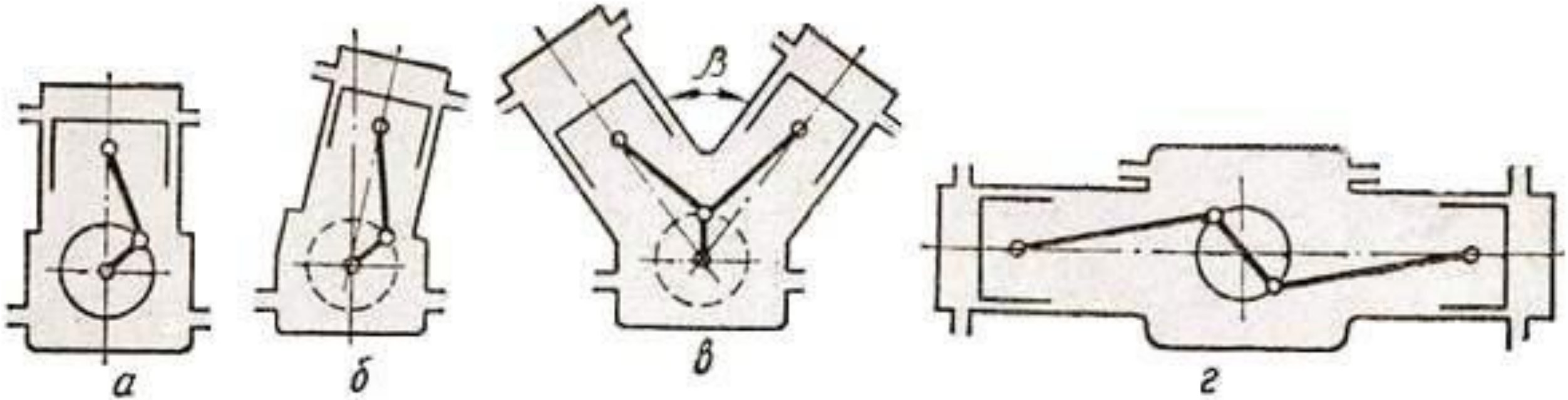
по виду топлива:

- жидкое топливо:
  - легкие сорта (бензины, керосины, спирты)
  - тяжелые сорта (дизельное топливо)

По числу цилиндров

По расположению цилиндров:

- рядные (с вертикальным расположением цилиндров)
- V-образные (цилиндры под углом 90 градусов)
- оппозитные (цилиндры под углом 180 градусов)


β
а
б
в
г

По способу наполнения цилиндров свежим зарядом:

- атмосферные

- с наддувом

По способу охлаждения:

- отвод тепла осуществляется при помощи охлаждающей жидкости

- путем обдува цилиндров воздухом.

Общее устройство ДВС

Двигатель внутреннего сгорания состоит из:

- 2-х механизмов:

- **кривошипно-шатунный механизм (КШМ)**
- **газораспределительный механизм (ГРМ)**

- 5-и систем:

- **система питания (включает систему выпуска отработавших газов)**
- **система смазки (включает систему рециркуляции и вентиляции картерных газов)**
- **система охлаждения (включает систему предпускового подогрева)**
- **система зажигания (отсутствует у дизелей)**
- **система пуска**

КШМ - предназначен для преобразования возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала двигателя.

В ДВС еще воспринимает давление газов в процессе их расширения.

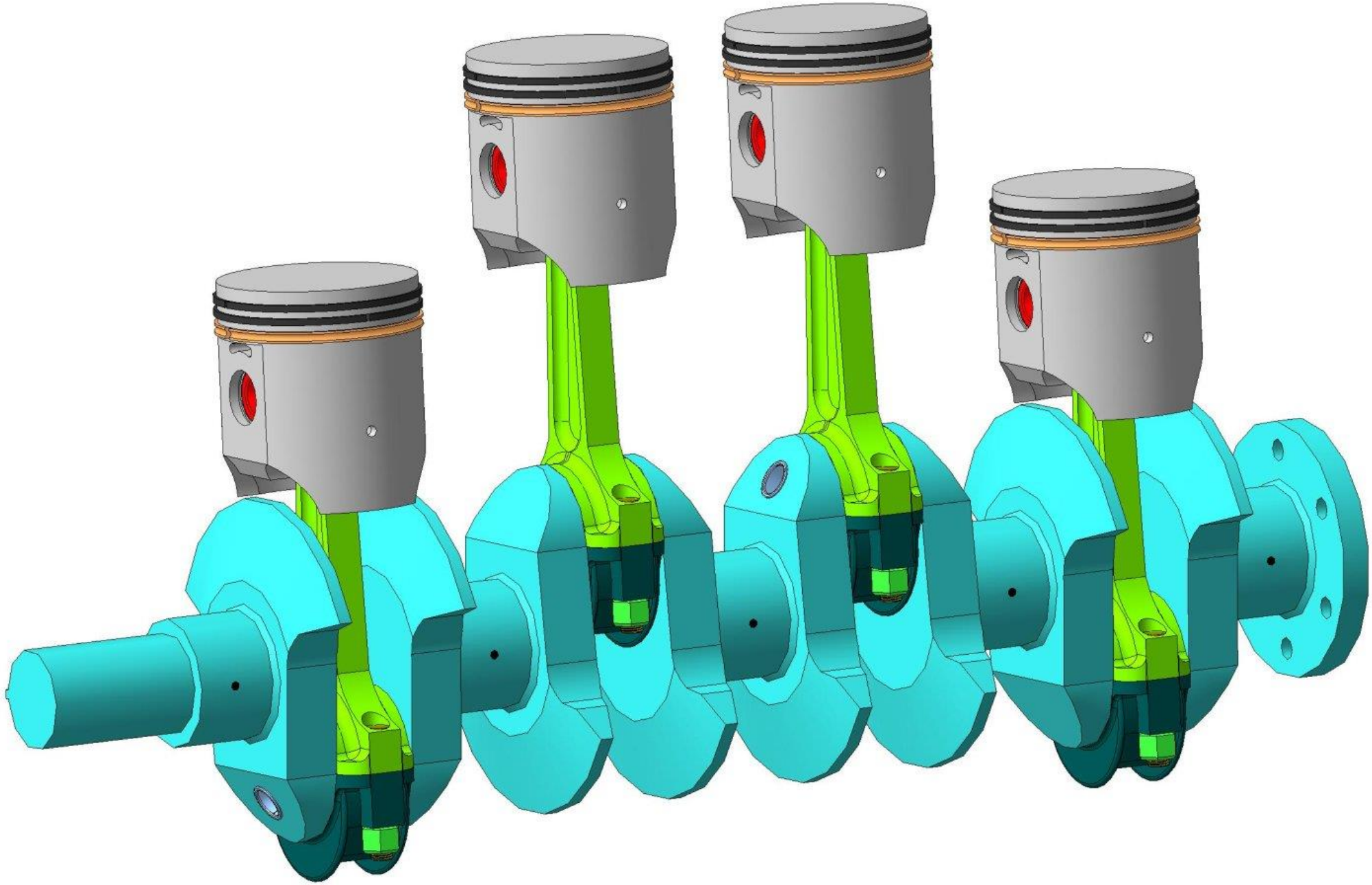
Принцип действия КШМ

1. Поршень под действием давления газов совершает поступательное движение в сторону коленчатого вала.
2. С помощью кинематических пар: поршень – шатун и шатун – вал поступательное движение поршня преобразуется во вращательное движение коленчатого вала.

Детали КШМ делятся на подвижные и неподвижные:

Подвижные: поршни, поршневые кольца, поршневые пальцы, шатуны, коленчатый вал, маховик.

Неподвижные: Блок цилиндров, головка блока цилиндров ГБЦ, картер, поддон картера.



ГРМ – служит для своевременного впуска в цилиндры двигателя горючей смеси и выпуска отработавших газов.

Служит для своевременного открытия и закрытия впускных и выпускных клапанов.

Состоит из:

Тарельчатый **клапан**: тарелка, стержень. Направляющая втулка, седло.

Распределительный вал (или несколько)

Привод распределительного вала

Привод клапанных механизмов.

С верхним расположением распределительного вала: пружины клапана, рычаг клапана.

С нижним … ось коромысел, коромысла, штанги (толкатели), пружины клапанов.

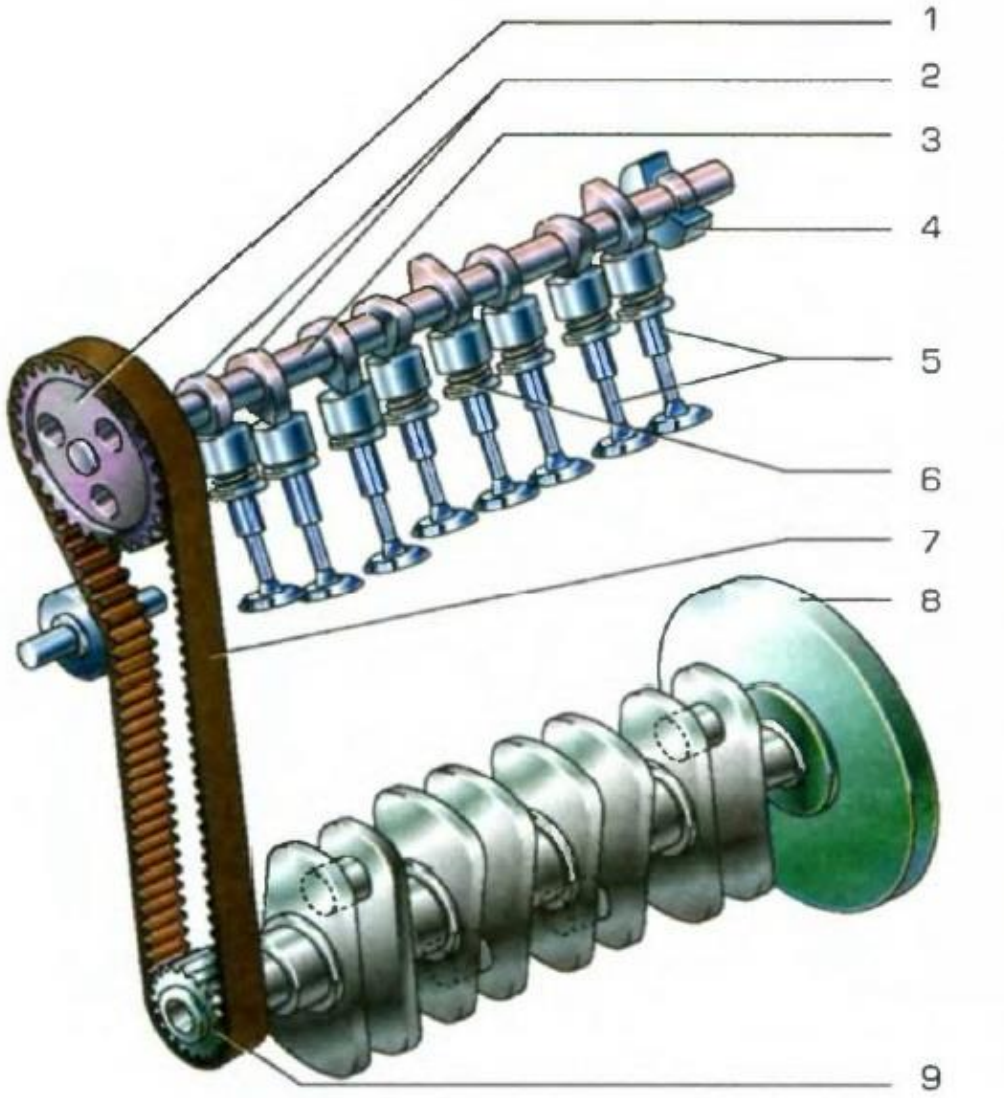
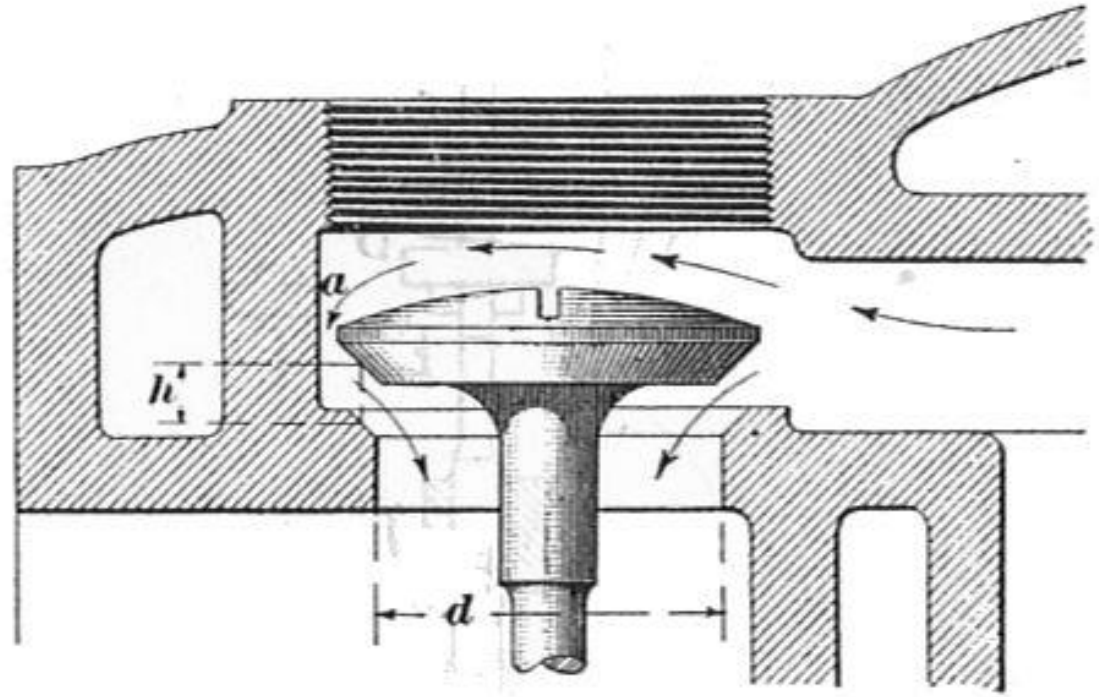
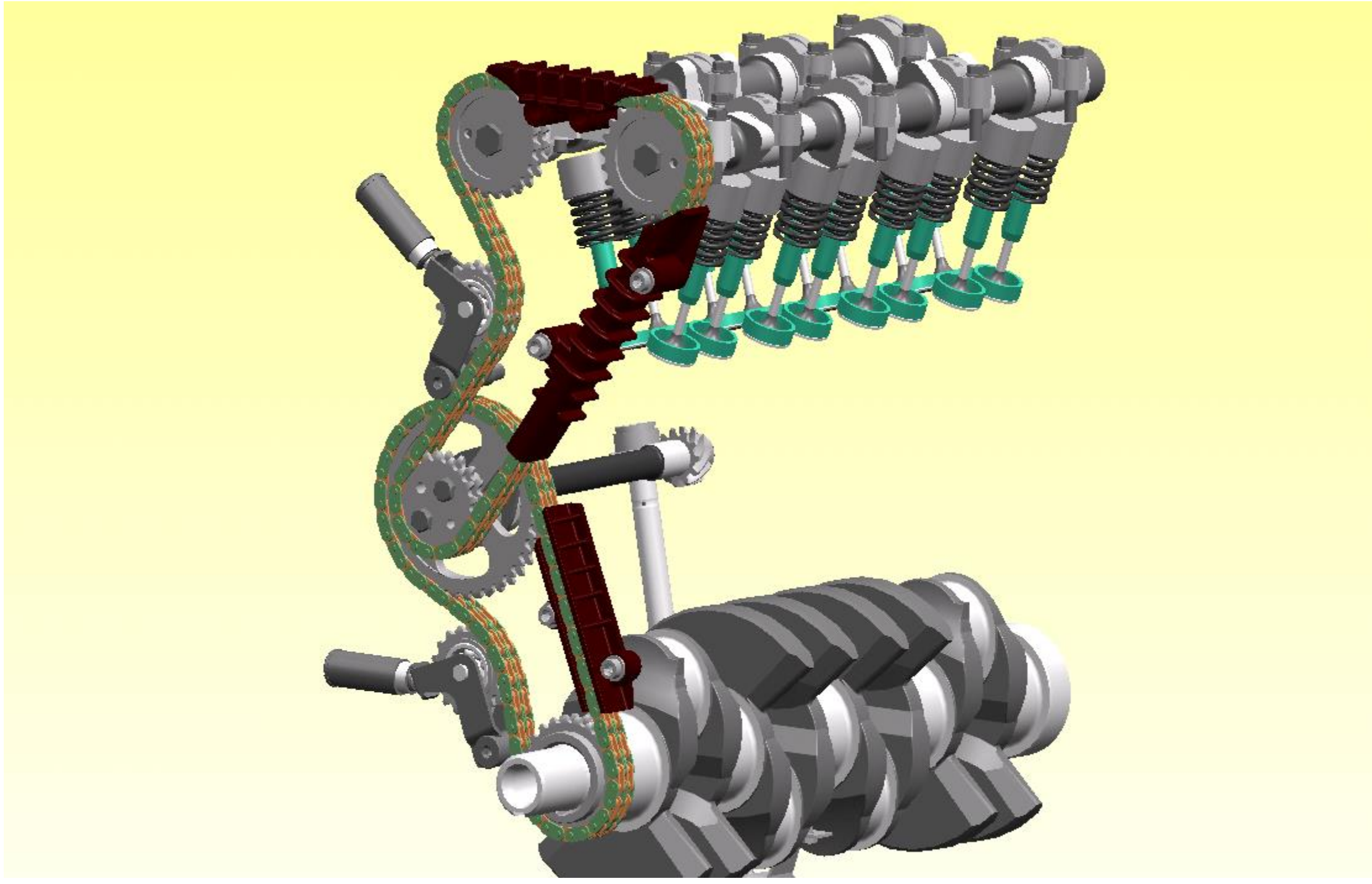
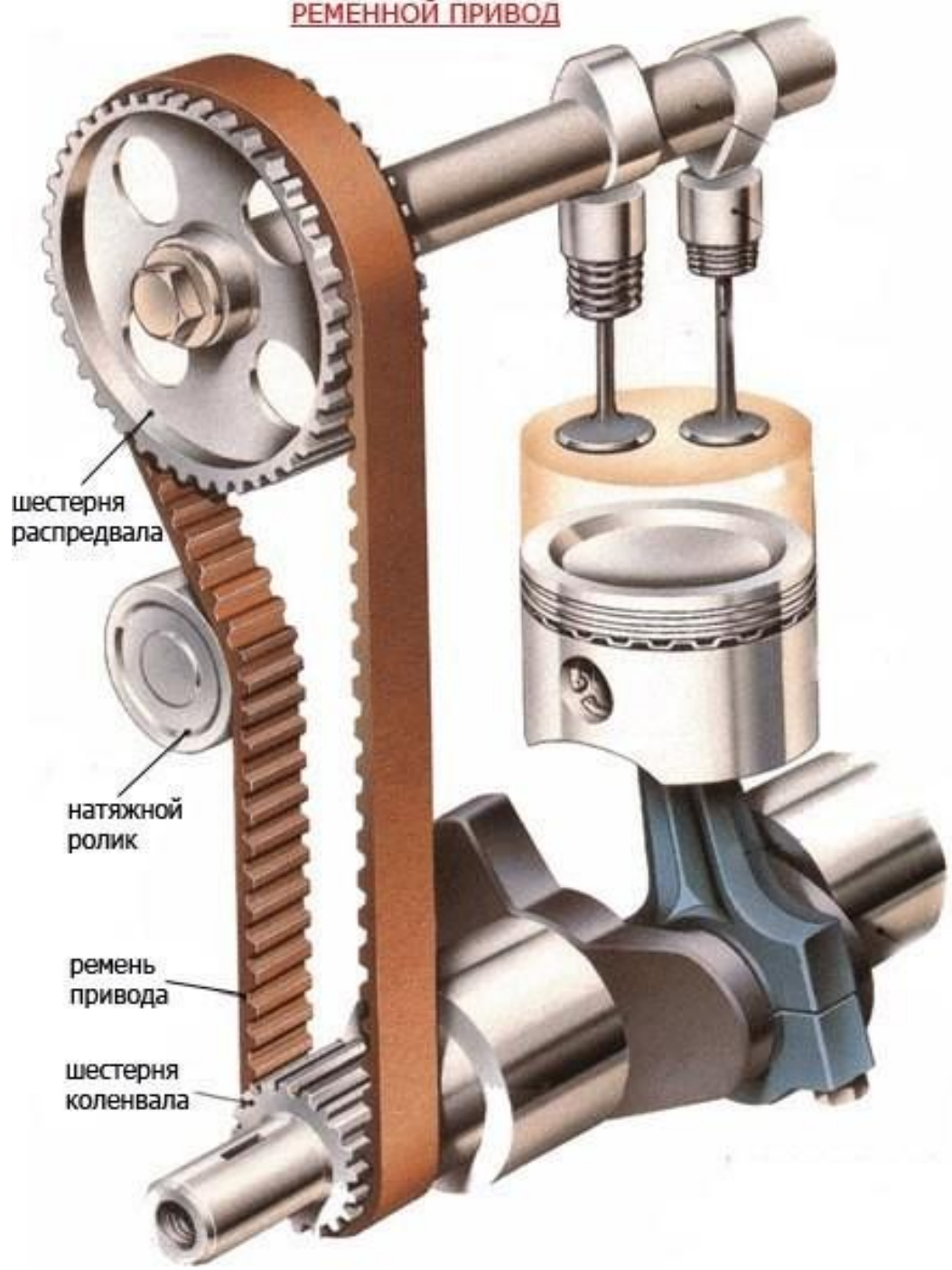


Схема газораспределительного механизма: *1 – шестерня распределительного вала; 2 – кулачки; 3 – распределительный вал; 4 – подшипник; 5 – клапаны; 6 – пружины; 7 – ремень; 8 – коленчатый вал с маховиком; 9 – газораспределительная шестерня.*

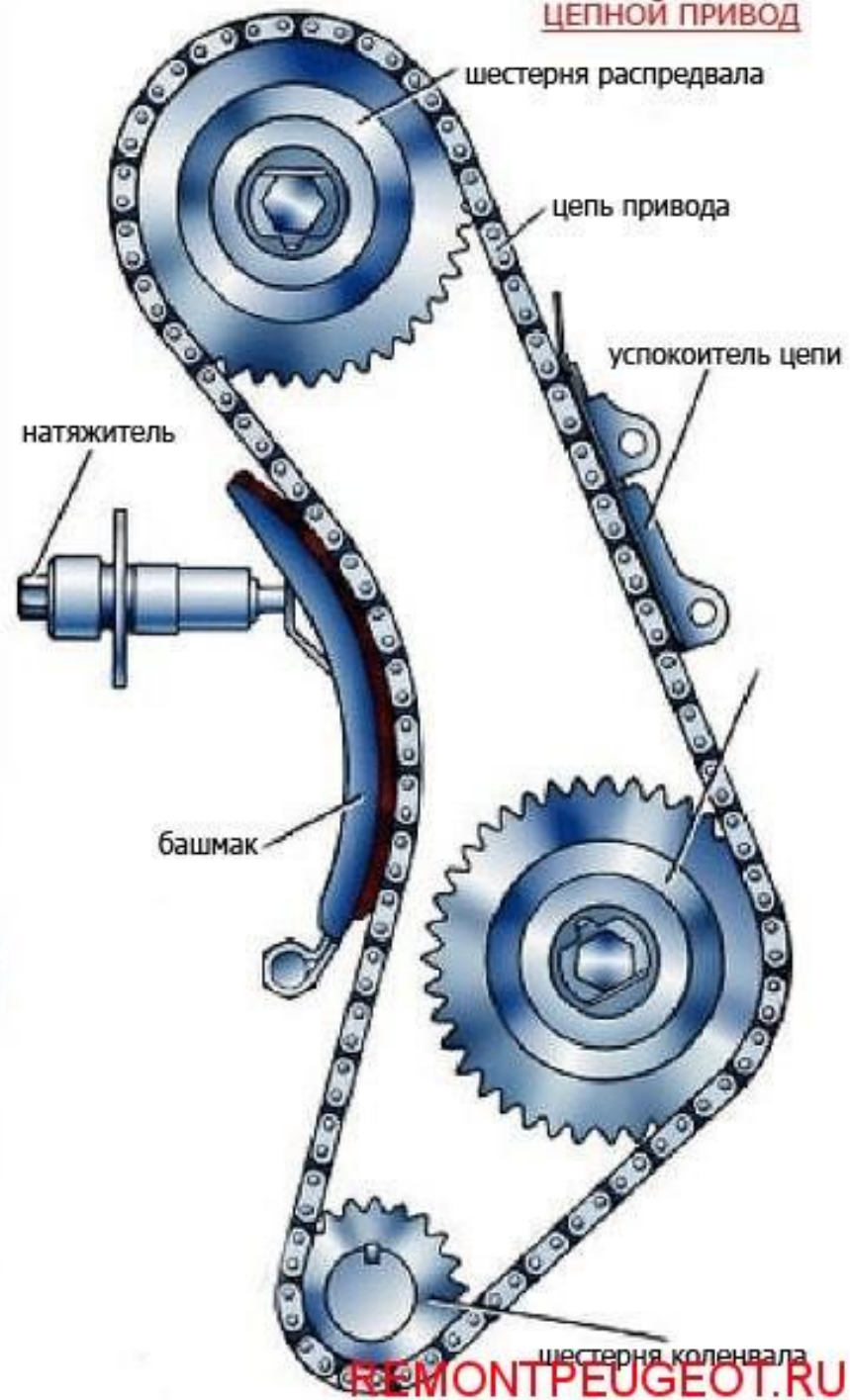




РЕМЕННОЙ ПРИВОД



ЦЕПНОЙ ПРИВОД



REMONTPEUGEOT.RU

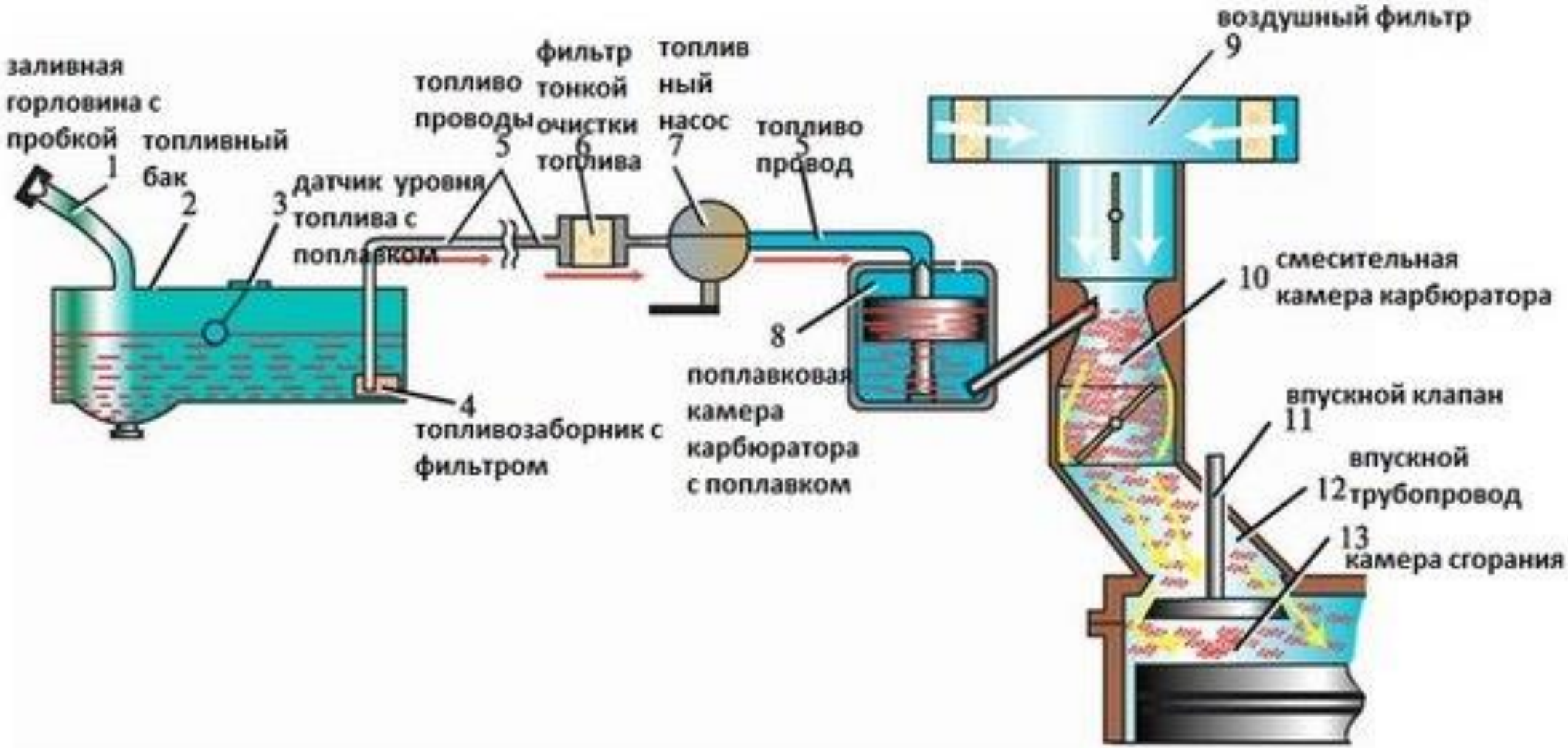
Система питания карбюраторного двигателя – служит для приготовления горючей смеси вне цилиндров двигателя и подачи её в цилиндры двигателя.

Состроит: топливный бак, фильтры грубой и тонкой очистки топлива, топливопроводы, топливный насос, карбюратор, воздушный фильтр, впускной коллектор.

Система выпуска отработавших газов является частью системы питания.

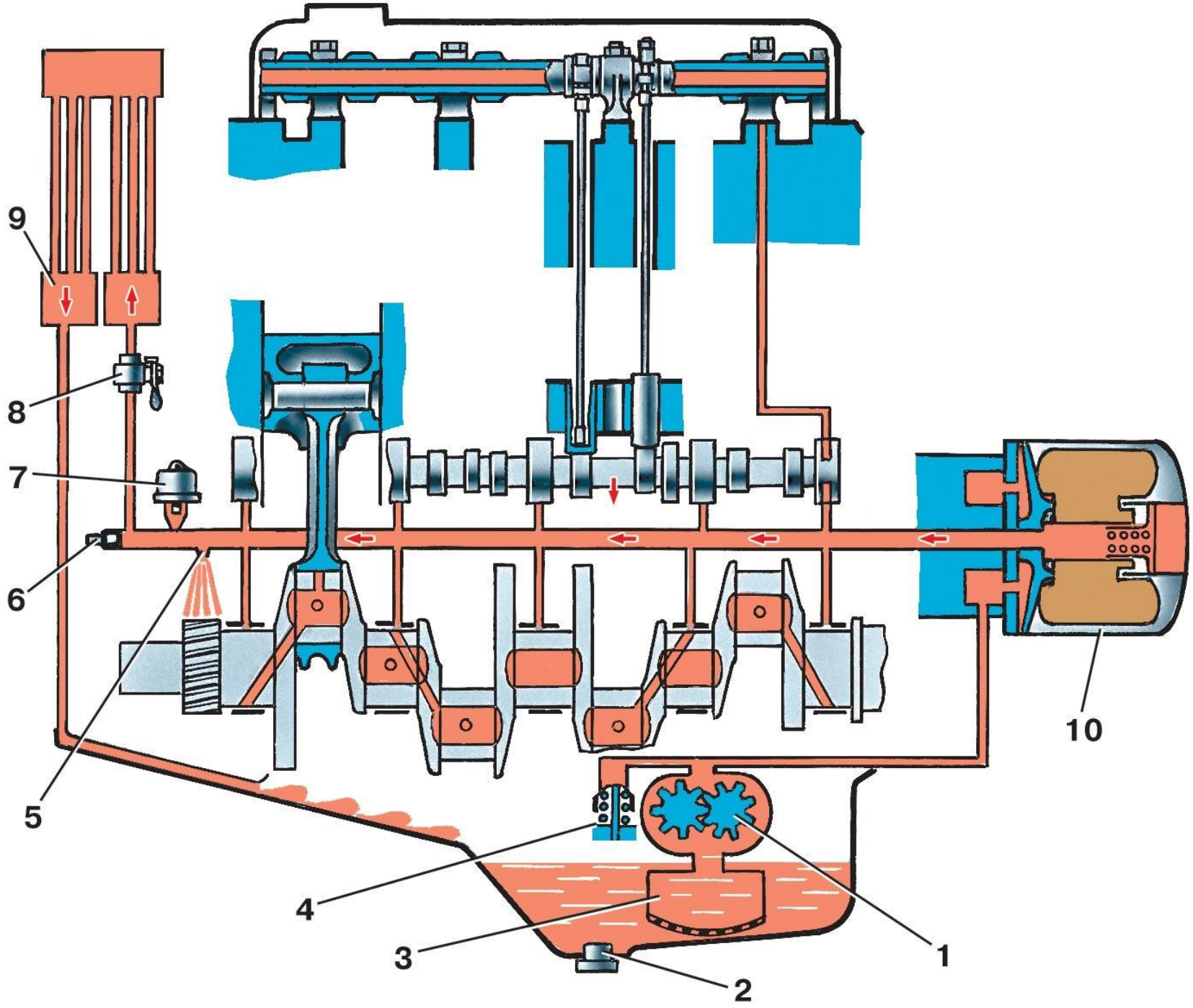
Состоит: Выпускной коллектор, выхлопная труба, резонатор, глушитель.

Схема расположения элементов системы питания карбюраторного двигателя:

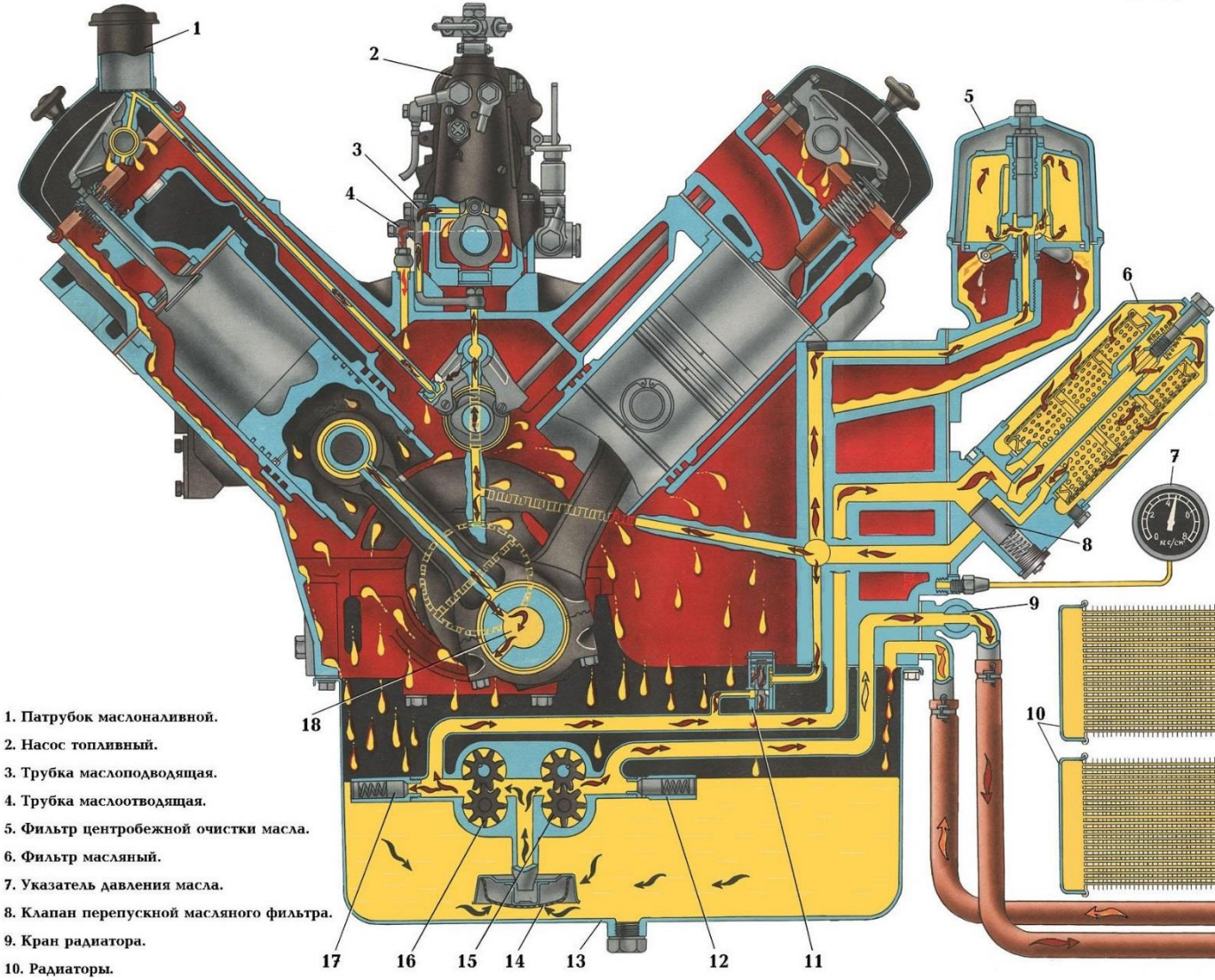


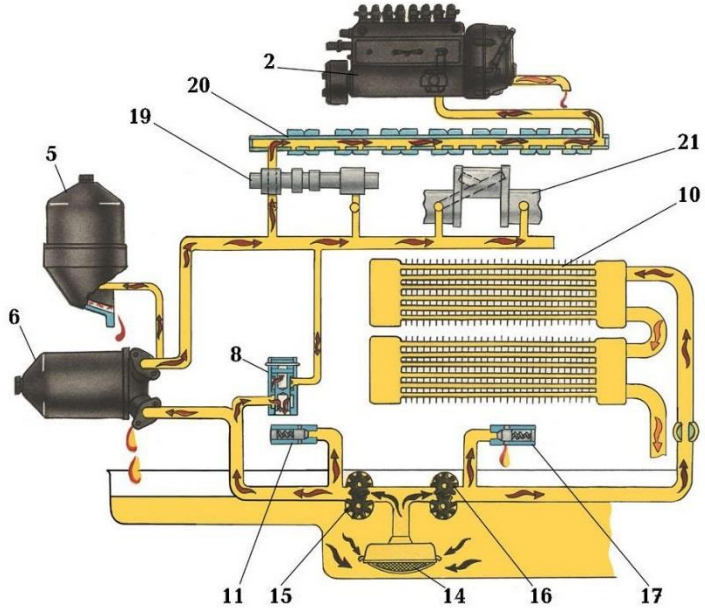
Система смазки - служит для подачи масла для смазки и охлаждения подшипников и других трущихся деталей двигателя.

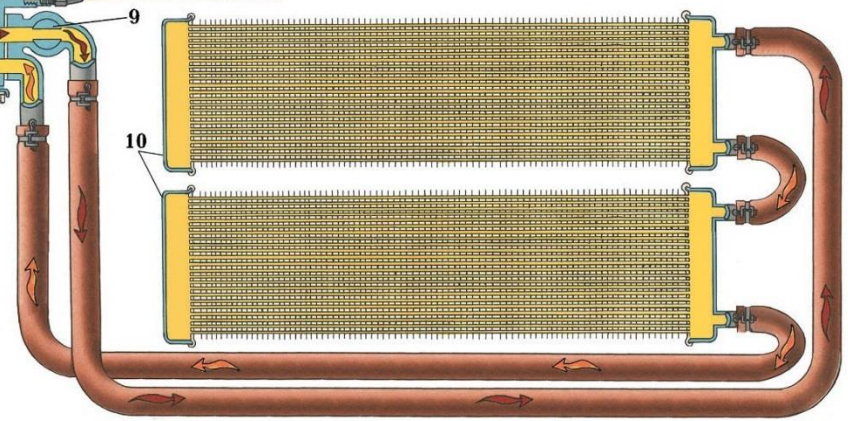
Состоит: насос с маслоприемником, фильтр очитки масла, масляные магистрали (каналы и трубопроводы), масляный радиатор, детали системы вентиляции картера двигателя.


9
8
7
6
5
4
3
2
1
10

СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ







ВСАСЫВАНИЕ МАСЛА

ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ

СЛИВ МАСЛА

1. Патрубок маслоналивной.
2. Насос топливный.
3. Трубка маслоподводящая.
4. Трубка маслоотводящая.
5. Фильтр центробежной очистки масла.
6. Фильтр масляный.
7. Указатель давления масла.
8. Клапан перепускной масляного фильтра.
9. Кран радиатора.
10. Радиаторы.
11. Клапан дефференциальный.
12. Клапан предохранительный радиаторной секции.
13. Картер масляный.
14. Труба всасывающая с заборником.
15. Секция радиаторная масляного насоса.
16. Секция нагнетающая масляного насоса.
17. Клапан редукционный нагнетающей секции.
18. Полость дополнительной центробежной очистки масла.
19. Вал распределительный.
20. Ось толкателей.
21. Вал коленчатый.

НАЧАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ КЛАПАНОВ, кПа (кгс/см^2) :

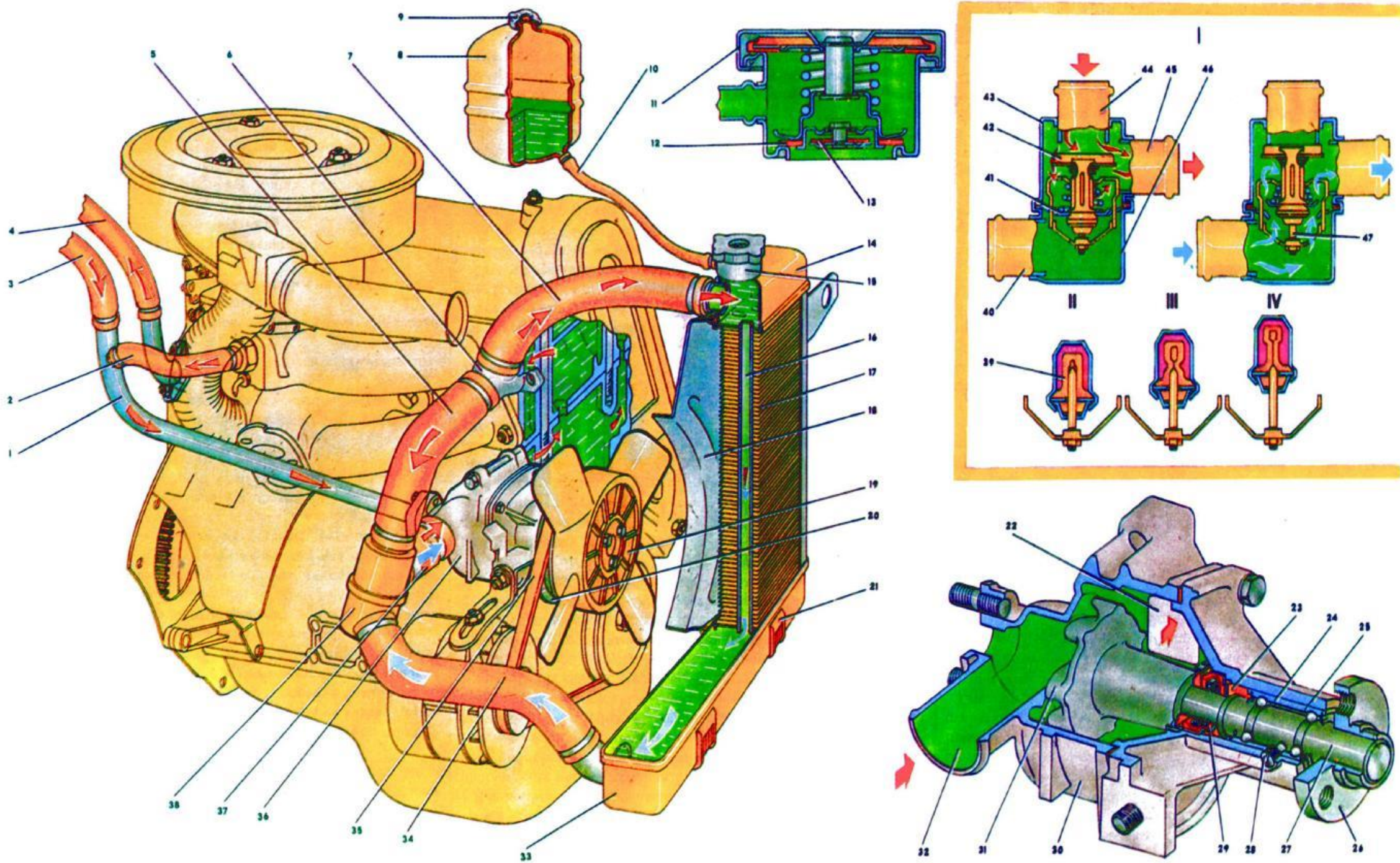
- клапан редукционный нагнетающей секции . . . . . 686 – 785 (7,0 – 8,0)
- клапан предохранительный радиаторной секции . . . . . 78 – 118 (0,8 – 1,2)
- клапан дифференциальный . . . . . 510 – 530 (5,2 – 5,4)
- клапан перепускной масляного фильтра . . . . . 176 – 225 (1,8 – 2,3)

Система охлаждения – предназначена для отвода излишней теплоты и поддержания температурного режима в пределах 80 -95 градусов.

Жидкостная система охлаждения - состоит из рубашки охлаждения, насоса охлаждающей жидкости, термостата, радиатора, вентилятора, расширительного бачка, патрубков системы охлаждения, клапана.

Рубашка охлаждения – полость, огибающая части двигателя, требующие охлаждения.

Насос охлаждающей жидкости – служит для принудительной циркуляции охлаждающей жидкости по системе охлаждения.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
I
II
III
IV

Термостат – служит для поддержания рабочей температуры. Он перенаправляет охлаждающую жидкость по малому кругу, в обход радиатора, если температура не достигла рабочей.

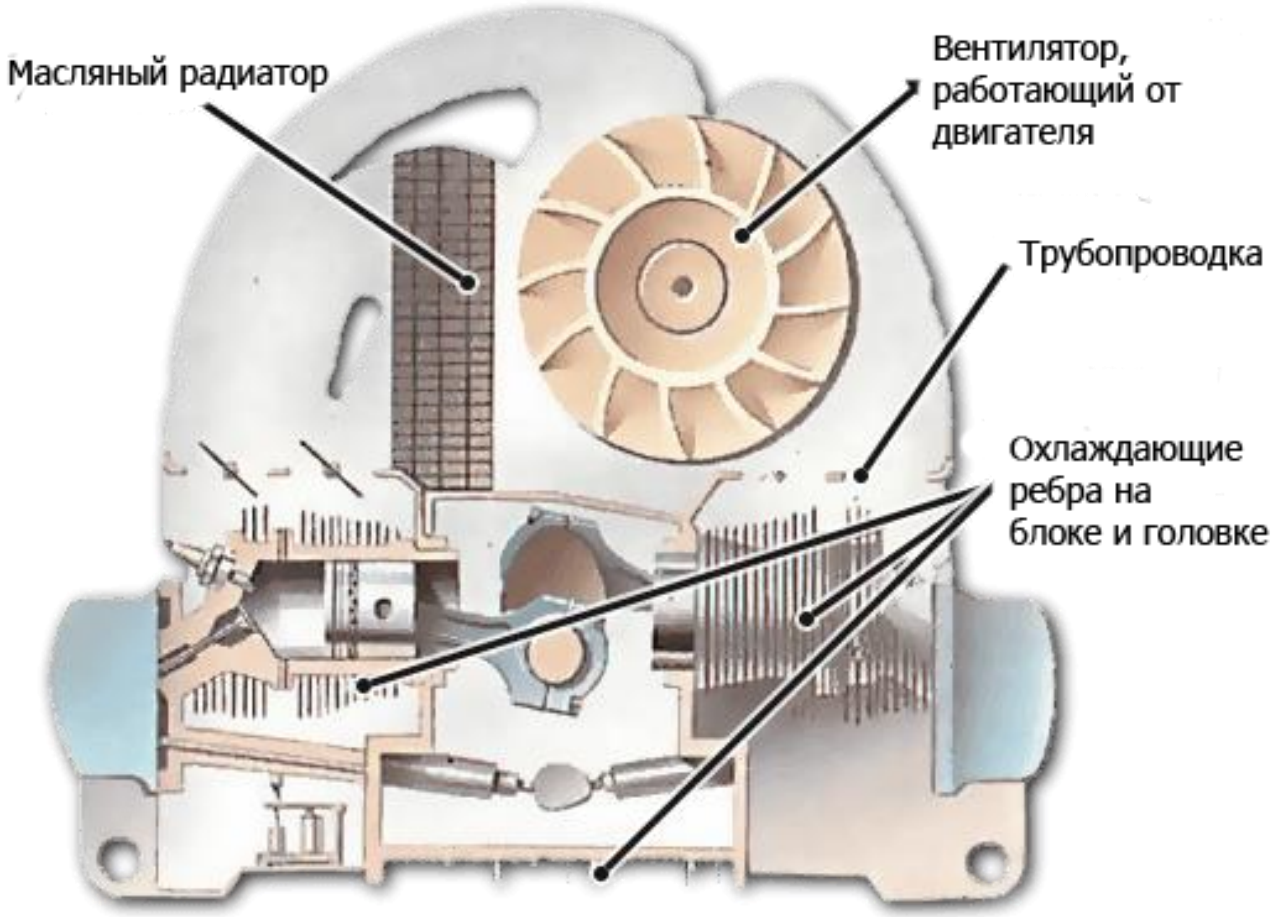
Радиатор - служит для отвода тепла в атмосферу за счет набегающего потока воздуха.

Вентилятор - создает дополнительный поток воздуха для обдува радиатора.

Расширительный бачок - содержит запас охлаждающей жидкости.

Система охлаждения имеет **клапан**, который создает небольшое давление в системе для увеличения температуры кипения (около 110 градусов). Клапан находится в крышке радиатора или расширительного бачка.

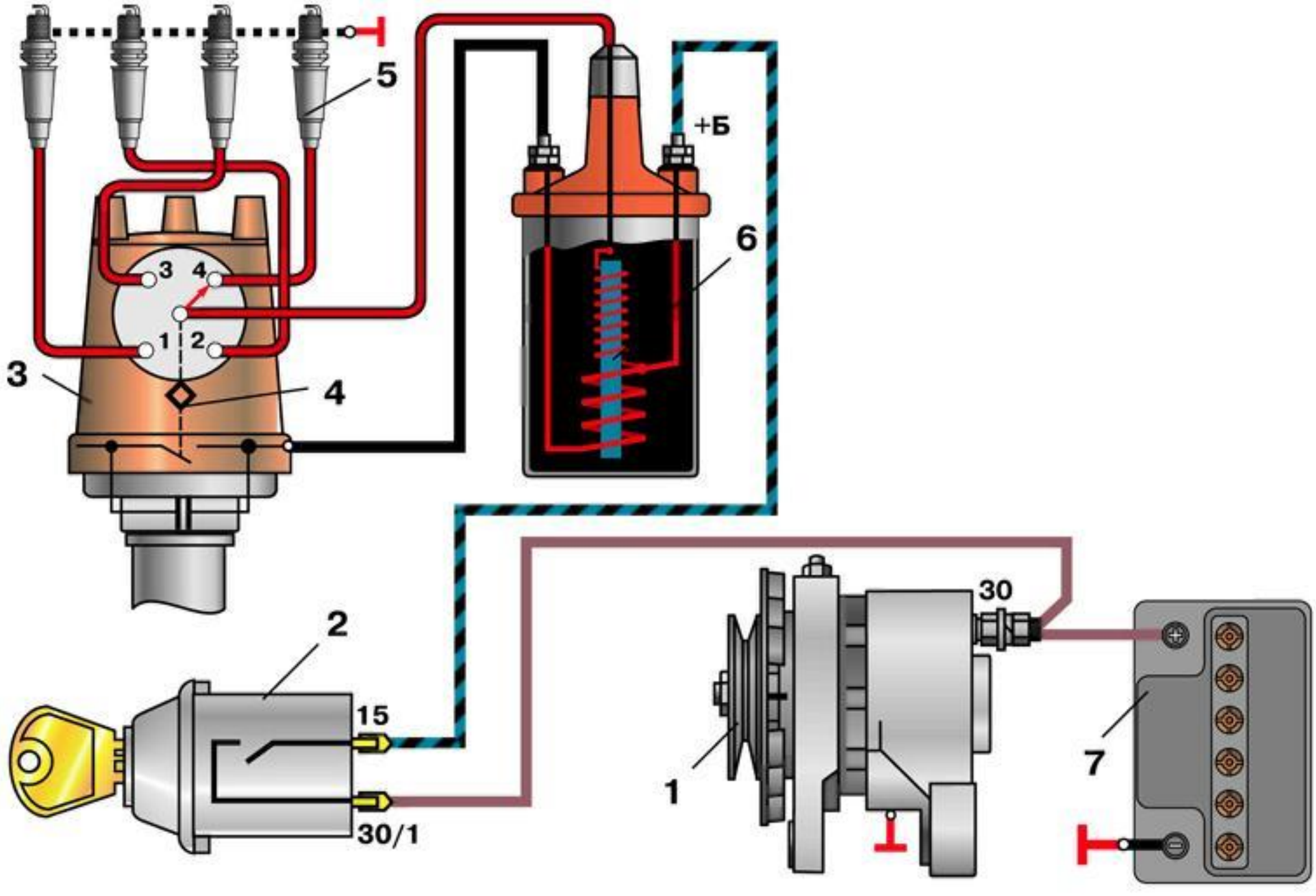
<u>Воздушная система охлаждения</u> состоит из ребер охлаждения и вентилятора (если с принудительным приводом)



Система зажигания – **обеспечивает появление, в нужный момент, электрической искры, воспламеняющей рабочую смесь.**

Является частью общей системы электрооборудования.

У дизельных двигателей система зажигания отсутствует. Воспламенение происходит под воздействием высокой температуры рабочей смеси в результате сильного сжатия рабочей смеси.


5
+Б
6
3
4
1
2
3
4
2
15
30/1
30
1
7

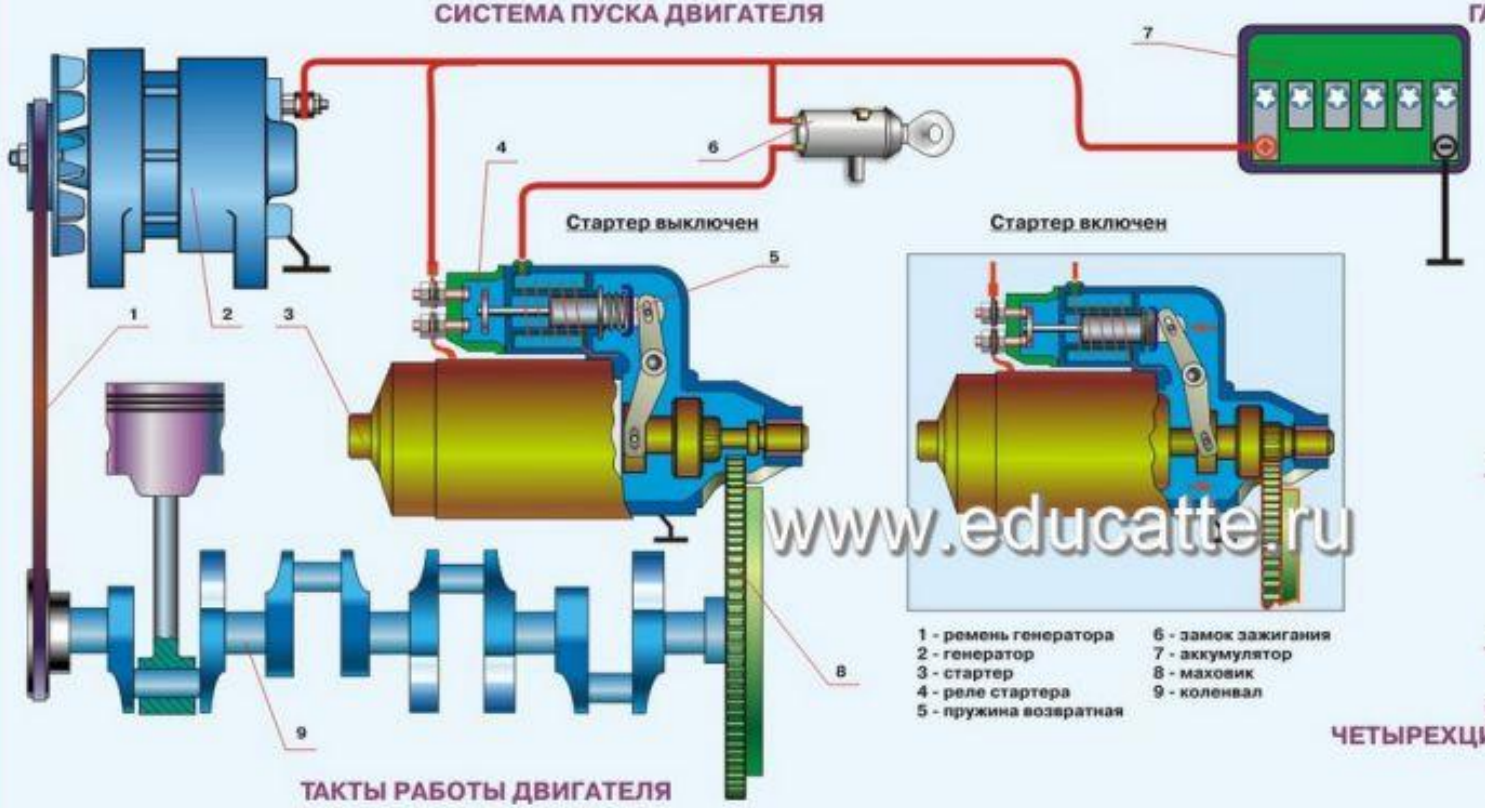
Система пуска – служит для обеспечения пуска двигателя.

Если двигатель находится в неподвижном состоянии, его нужно раскрутить воздействием внешней силы или источника энергии.

1. Мускульная сила (тросик, веревочный стартер), (на мотоциклах есть рычаг – кикстартер)
2. Электростартер
3. Вспомогательный ДВС (пусковой двигатель)
4. Буксировка (кроме АКПП)

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

СИСТЕМА ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ



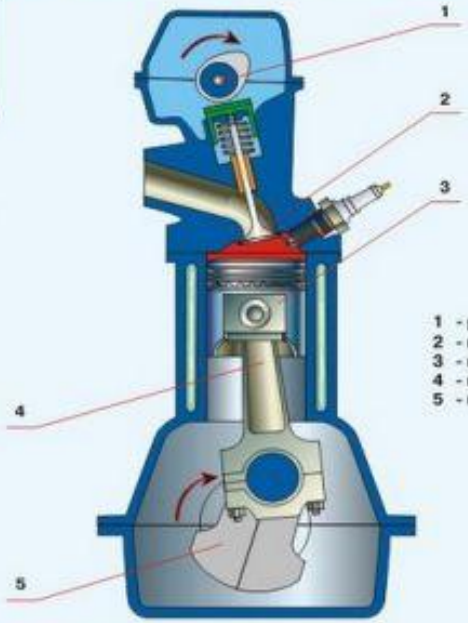
Стартер выключен

Стартер включен

1 - ремень генератора
2 - генератор
3 - стартер
4 - реле стартера
5 - пружина возвратная
6 - замок зажигания
7 - аккумулятор
8 - маховик
9 - коленвал

www.educatte.ru

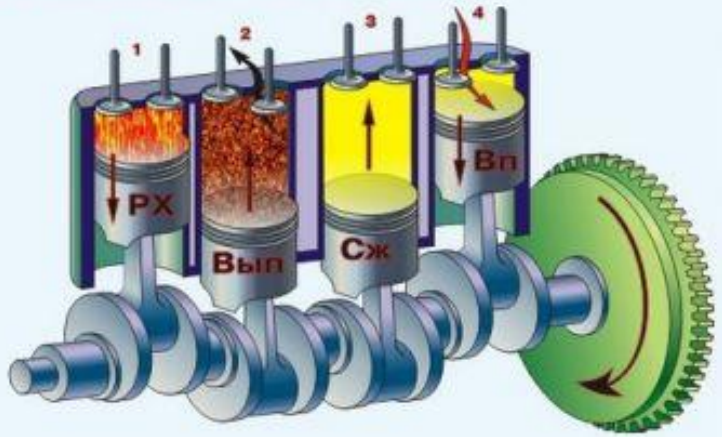
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ



1 - распредвал
2 - клапан
3 - поршень
4 - шатун
5 - коленвал

ТАКТЫ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

СХЕМА РАБОТЫ ЧЕТЫРЕХЦИЛИНДРОВОГО ДВИГАТЕЛЯ



1, 2, 3, 4 - номера цилиндров
РХ - рабочий ход
Вып - выпуск
Сж - сжатие
Вп - впуск
- отработавшие газы
- горючая смесь
- движение деталей

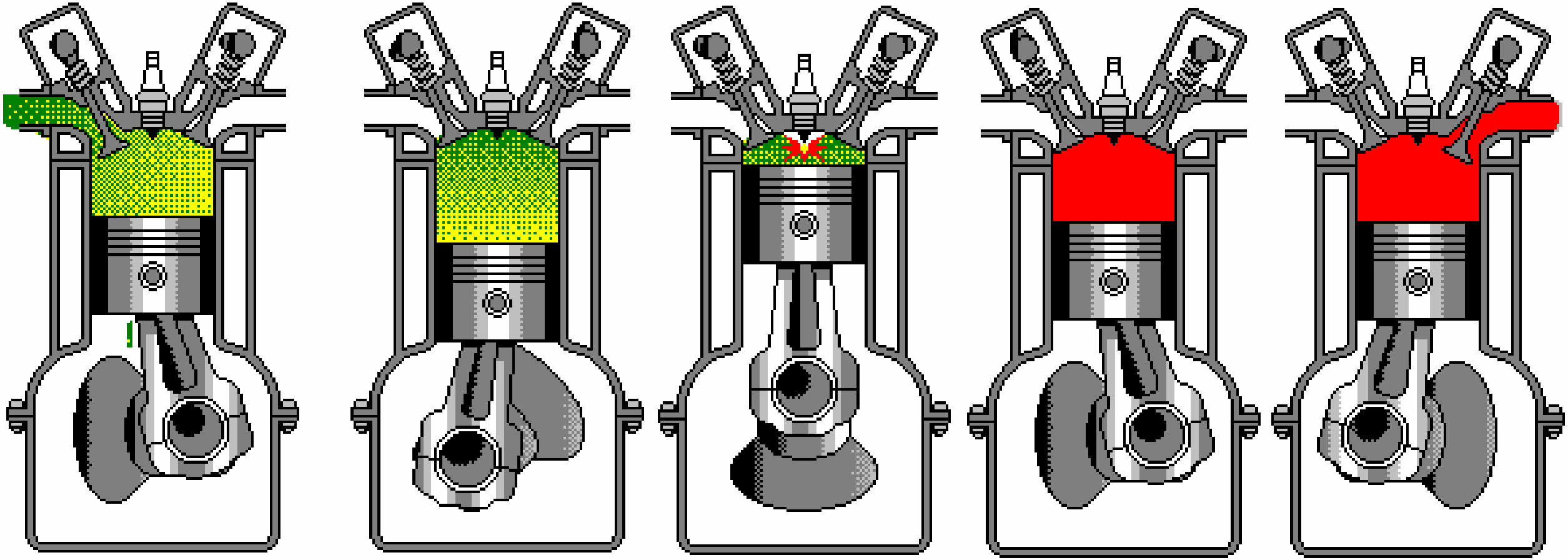
Основные параметры двигателя

- мертвые точки – крайние положения поршня в цилиндре двигателя, в которых поршень меняет направление своего движения. Их две: верхняя - **ВМТ**, нижняя – **НМТ**

- Ход поршня – путь, который проходит поршень от одной до другой мертвой точки

- **Рабочий цикл** двигателя – совокупность процессов, при которых тепловая энергия превращается в механическую работу.

- Такт – часть рабочего цикла, который происходит за один ход поршня



- **Объем камеры сгорания** – пространство над поршнем, при нахождении поршня в ВМТ

- **Рабочий объем цилиндра** – пространство, освобождаемое поршнем при движении от ВМТ к НМТ

- **Полный объем цилиндра** – сумма объема камеры сгорания и рабочего объема цилиндра

- **Рабочий объем двигателя** – сумма рабочих объемов всех цилиндров двигателя

- **Степень сжатия** – отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания (показывает, во сколько раз сжимается рабочая смесь в цилиндре двигателя)

Увеличение степени сжатия влечет:

- увеличение октанового числа бензина

- увеличивается мощность

- уменьшается расход топлива

- увеличение надежности и стоимости деталей КШМ

Октановое число – показатель характеризующий детонационную стойкость бензина

Детонация – характерный стук или «звон» двигателя

Детона́ция (от фр. *détoner* — «взрываться» и лат. *detonare* — «греметь»

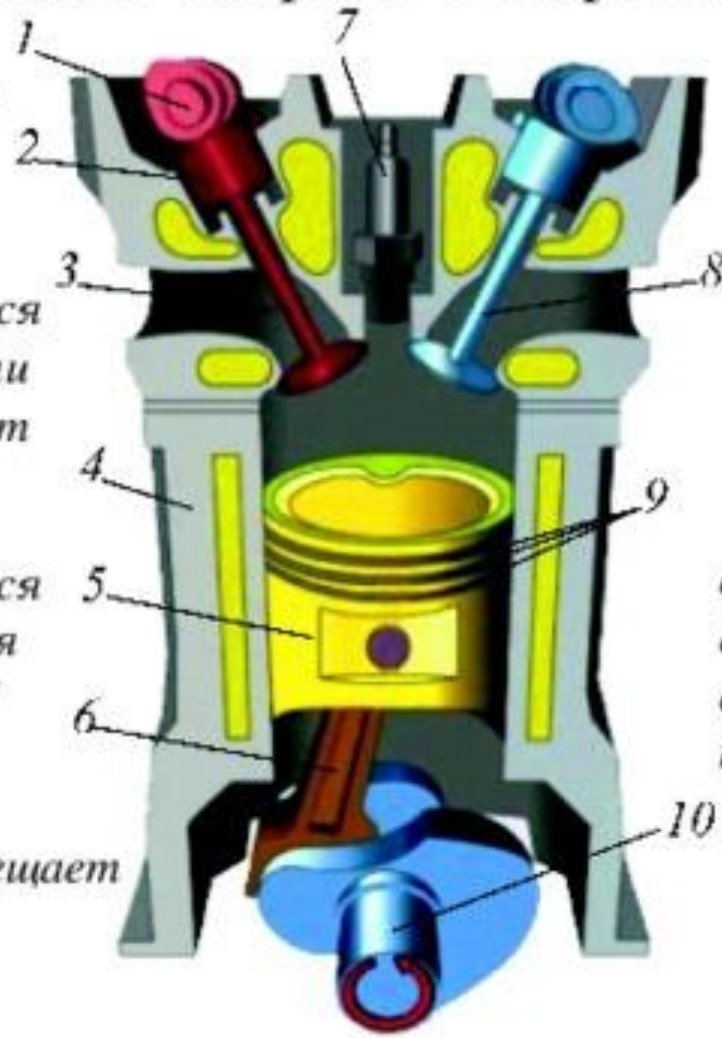
Преобразование энергии в поршневом ДВС

Горючая смесь вводится через впускной клапан 3

Горючая смесь смешивается в камере сгорания с остатками отработавших газов и образует рабочую смесь

Рабочая смесь сжимается поршнем 5 и воспламеняется от искры свечи зажигания 7

Высокое давление образовавшихся газов перемещает поршень 5



Поршень 5 передает усилие через шатун 6 на коленчатый вал 10, поворачивая его вокруг оси

Отработавшие газы вытесняются через выпускной клапан 8 при обратном движении поршня 5

Рис. 2.2. Схема четырехтактного одноцилиндрового бензинового двигателя: 1-распределитльный вал; 2-толкатель; 3- впускной клапан; 4-цилиндр; 5-поршень; 6-шатун; 7-свеча зажигания; 8-выпускной клапан; 9-поршневые кольца; 10-коленчатый вал.

Спасибо за внимание!