

Раздел 2. Конструкция двигателя и рабочие процессы

Тема : Кривошипно-шатунный механизм

УРОК № 10

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 47,

Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др.

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 8. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма, стр. 131. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

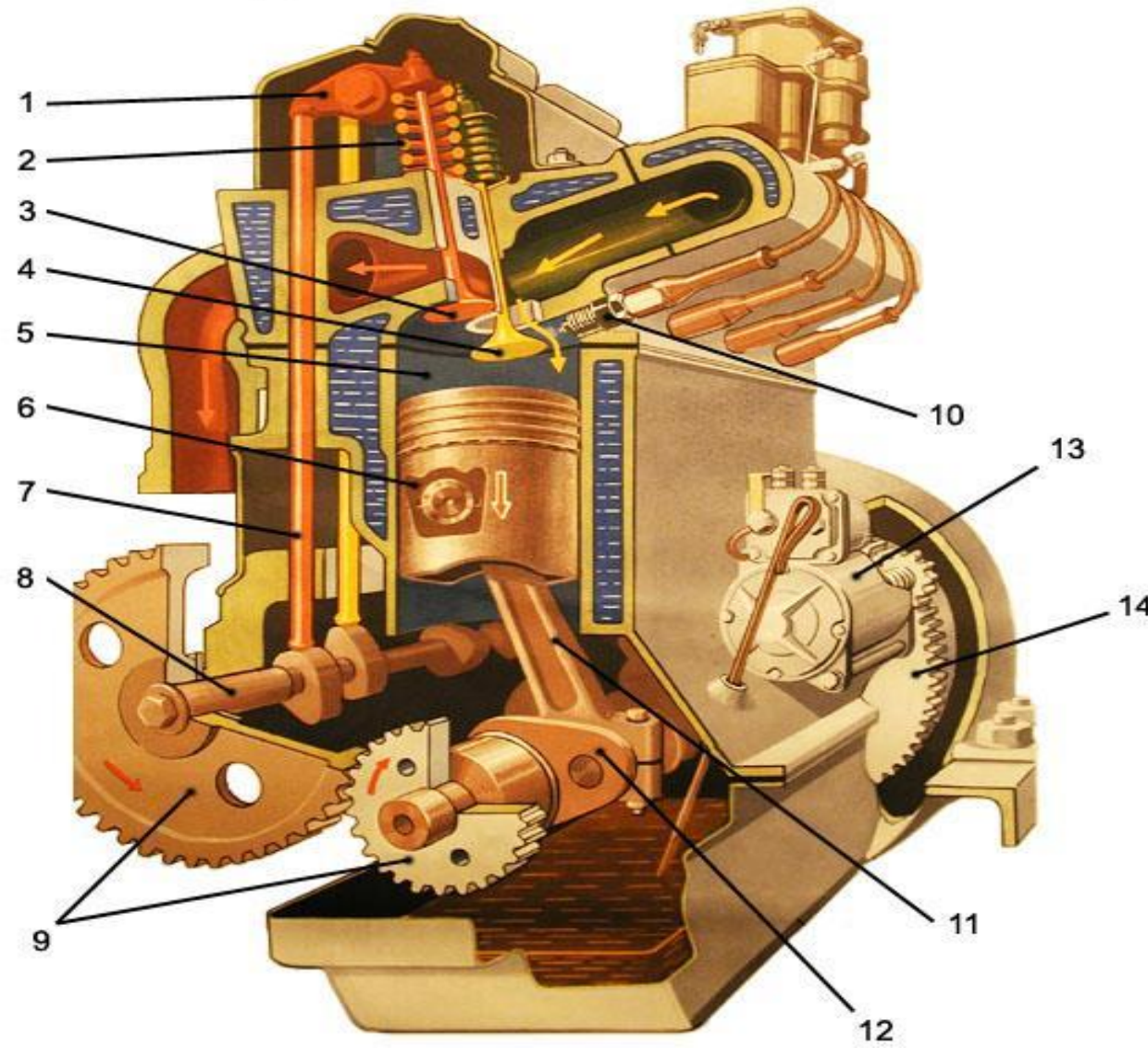
Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 2. Кривошипно-шатунный механизм, стр. 44, Пузанков А.Г.

КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ



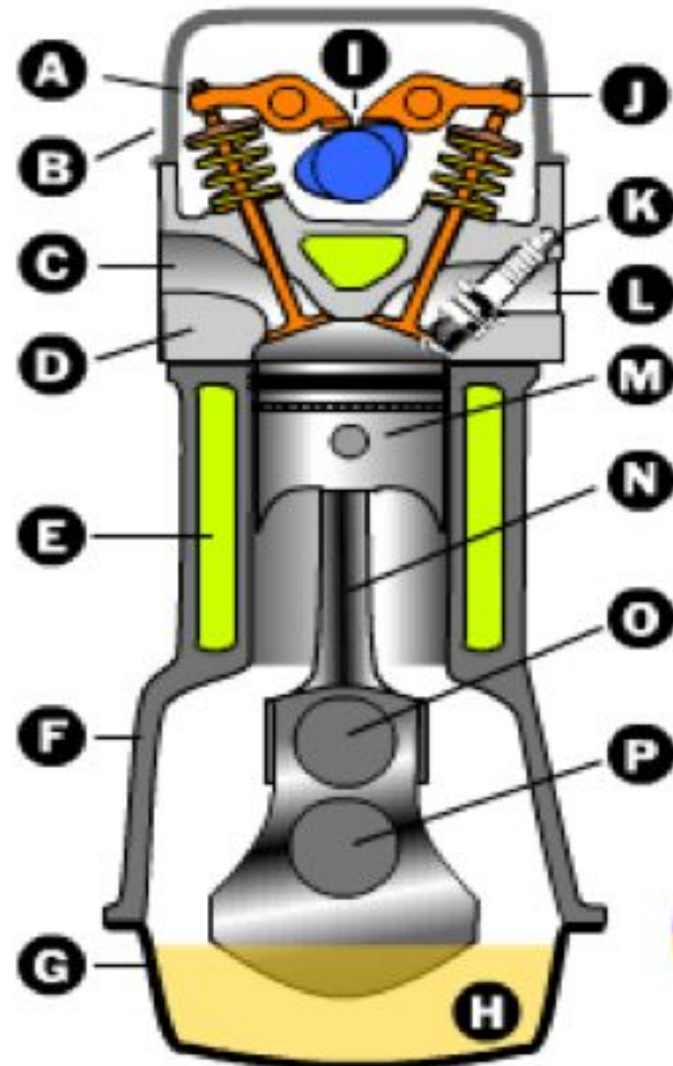
УСТРОЙСТВО - КШМ

ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ



1. Коромысло
2. Пружина клапана
3. Выпускной клапан
4. Впускной клапан
5. Цилиндр
6. Поршень
7. Штанга
8. Распределительный вал
9. Распределительные шестерни
10. Свеча
11. Шатун
12. Коленчатый вал
13. Стартер
14. Маховик

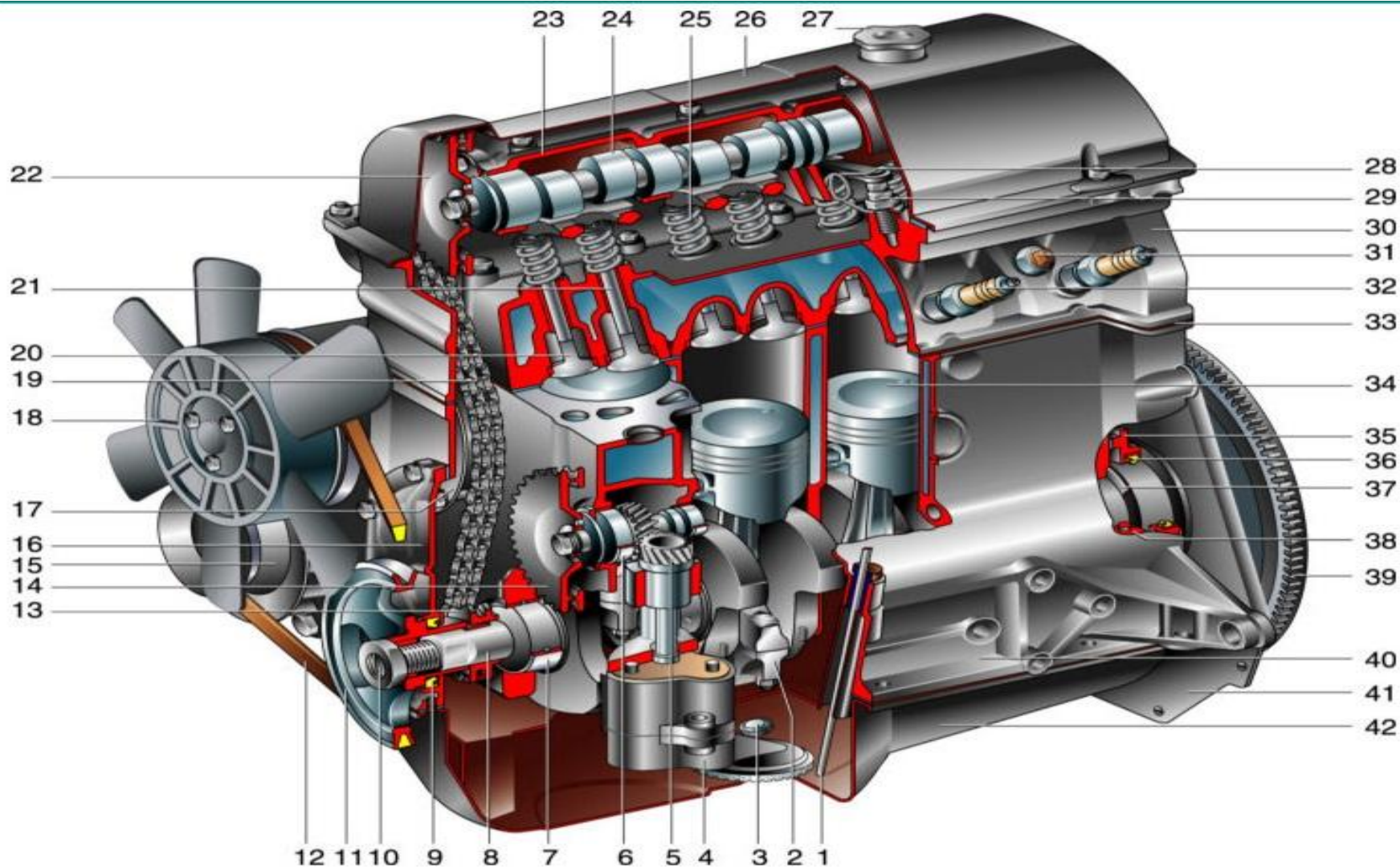
В одноцилиндровом четырехтактном двигателе на каждые два оборота коленчатого вала приходится четыре хода поршня, только один из которых рабочий.



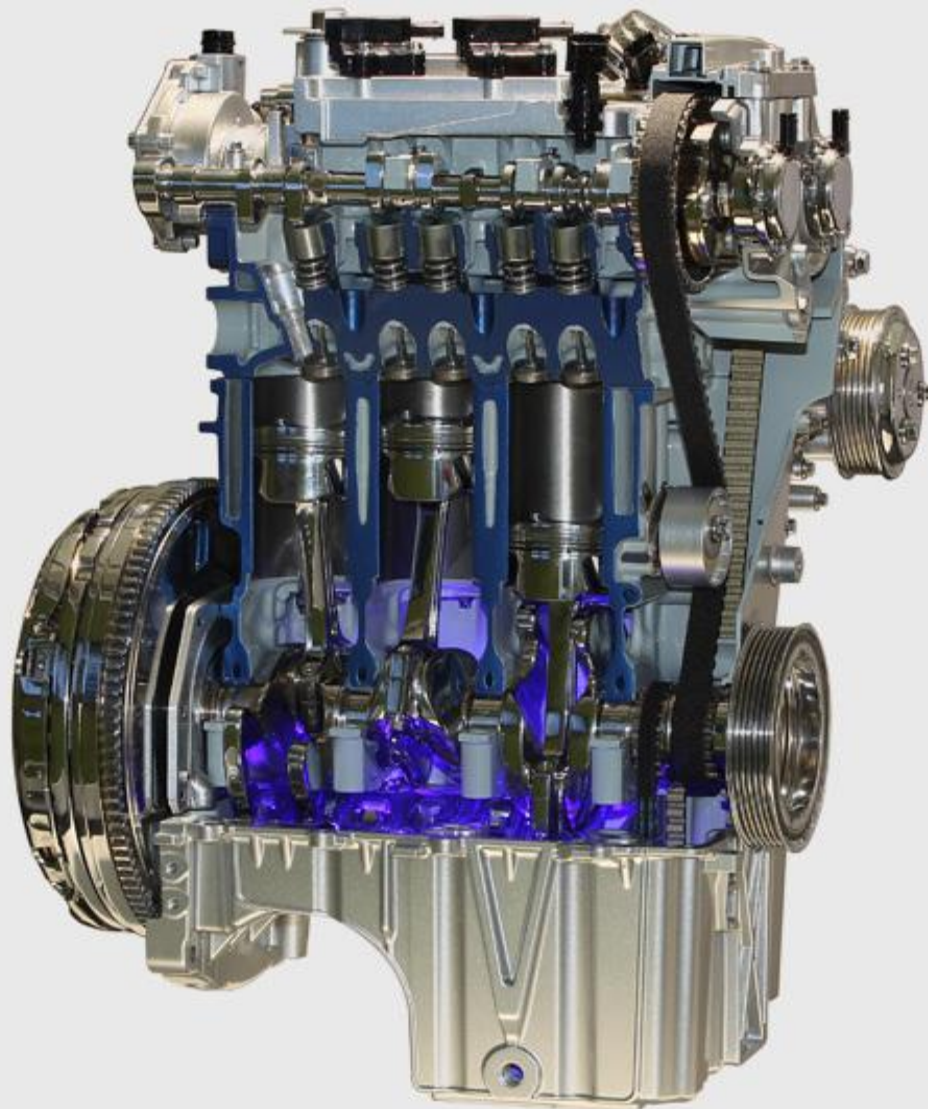
Применение нескольких цилиндров, в которых рабочий ход происходит в разные моменты времени, дает возможность сгладить пульсации крутящего момента на вале двигателя.



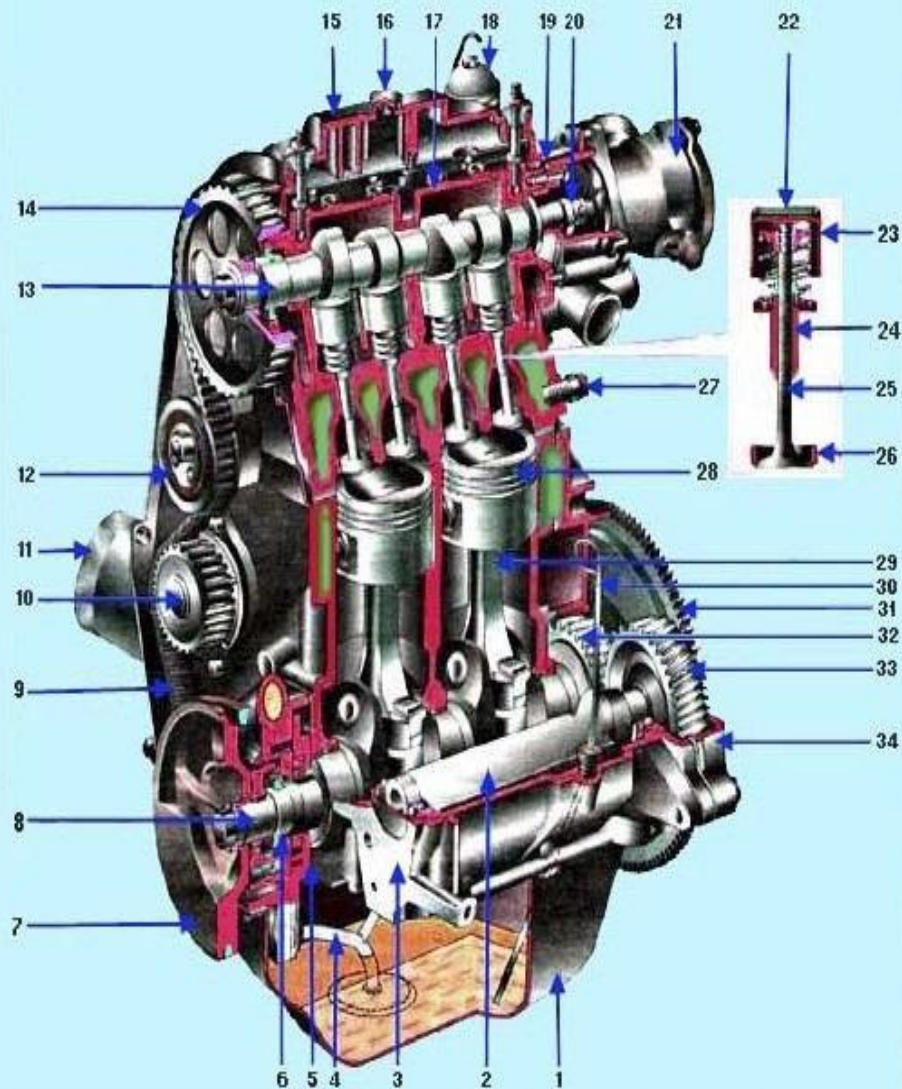
Большинство легковых автомобилей малого класса имеют четырехцилиндровые двигатели



Легковые автомобили иногда используют двухцилиндровые и трехцилиндровые.



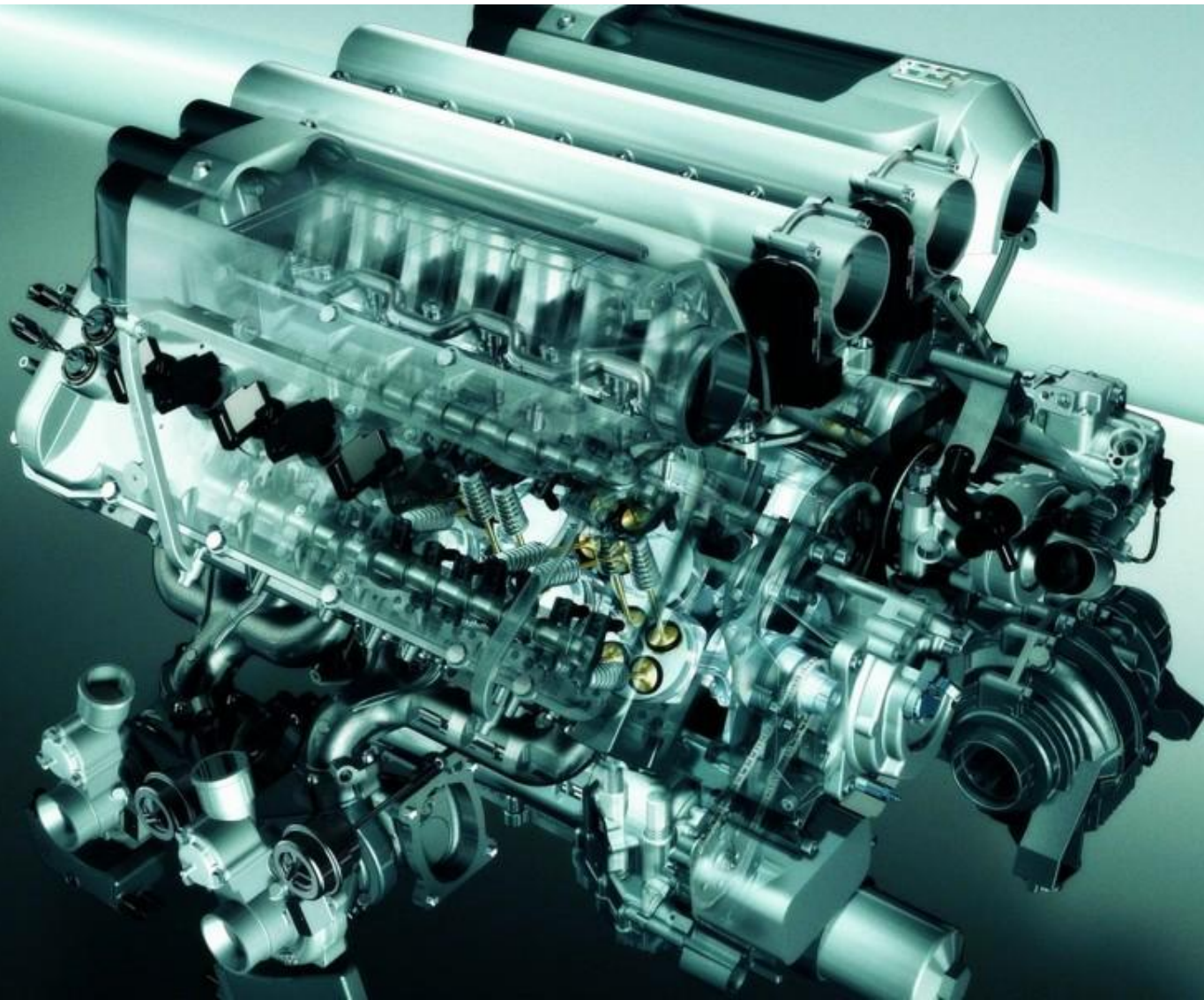
Легковые автомобили иногда используют двухцилиндровые и трехцилиндровые двигатели



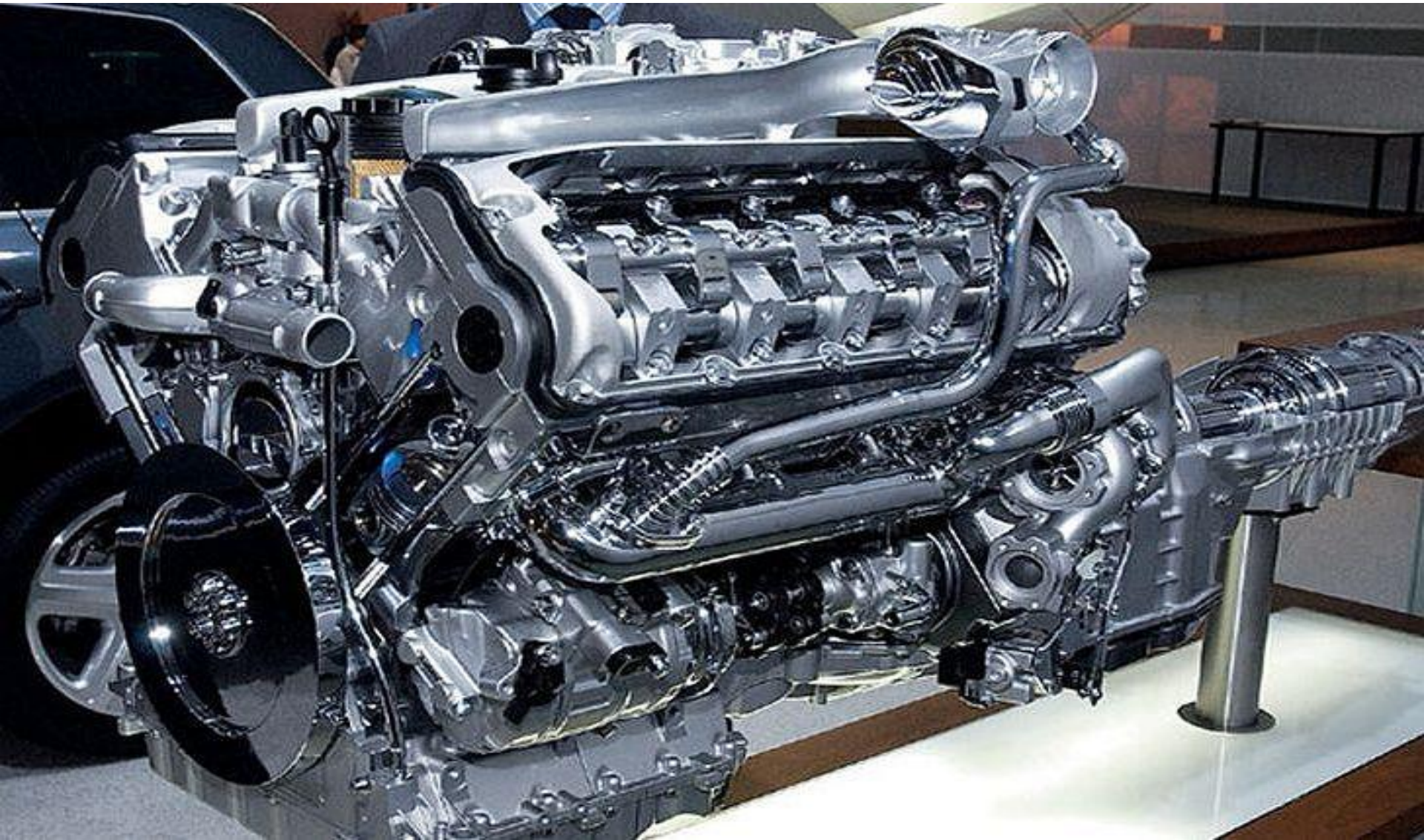
На более тяжелых автомобилях, требующих большой мощности, наряду с четырехцилиндровыми, могут применяться пятицилиндровые и шестицилиндровые двигатели.



Легковые автомобили высшего класса оборудуются восьмицилиндровыми и двенадцатицилиндровыми двигателями, хотя встречаются двигатели с десятью цилиндрами.



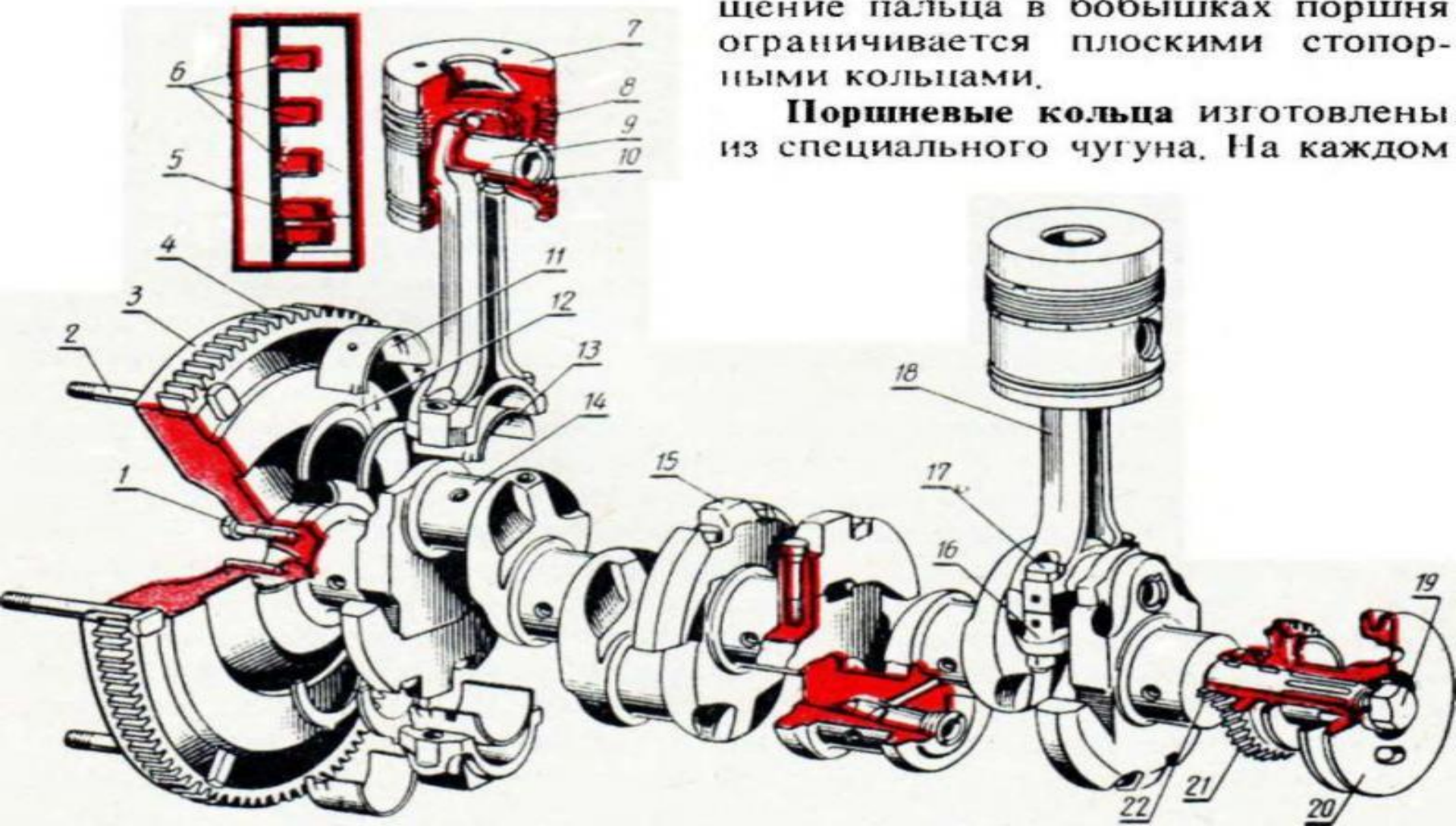
Большинство грузовых автомобилей средней и большой грузоподъемности имеют двигатели с шестью и восемью цилиндрами



Кривошипно-шатунный механизм многоцилиндрового двигателя состоит из подвижных и неподвижных деталей.

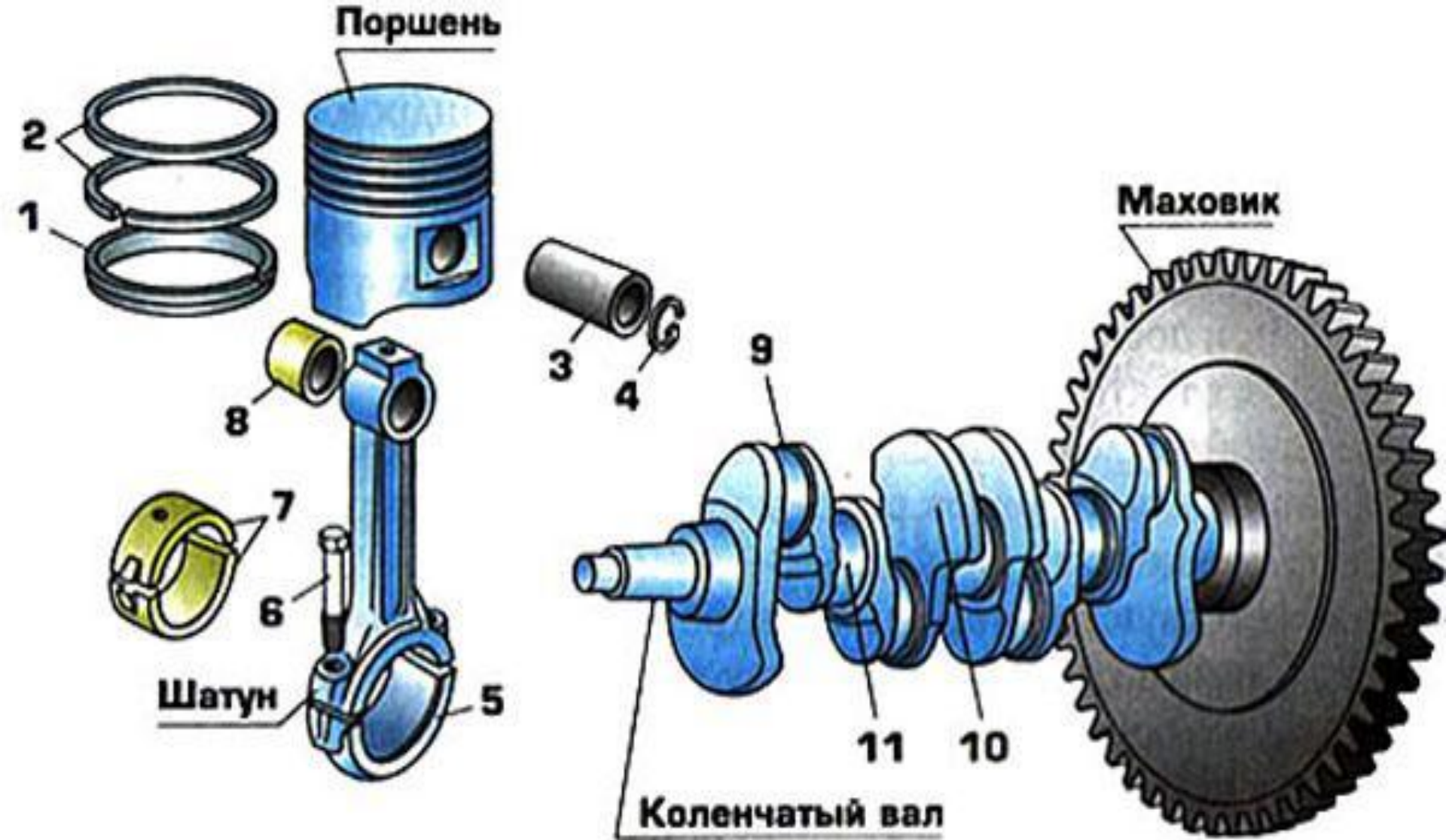


К подвижным деталям КШМ относятся: поршень, поршневые кольца, поршневой палец, шатун, коленчатый вал, вкладыши подшипников и маховик.



Движение пальца в бобышках поршня ограничивается плоскими стопорными кольцами.

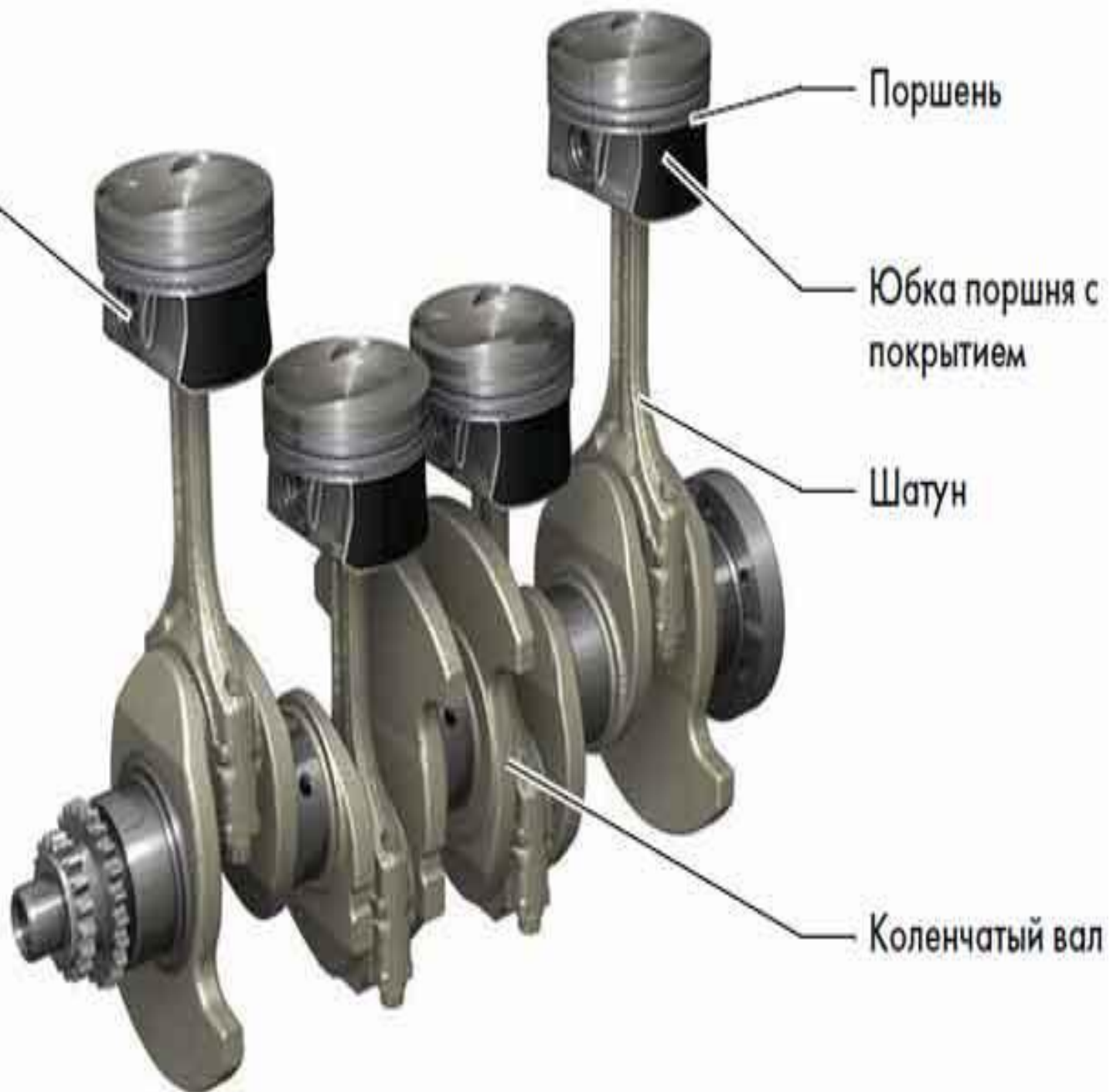
Поршневые кольца изготовлены из специального чугуна. На каждом

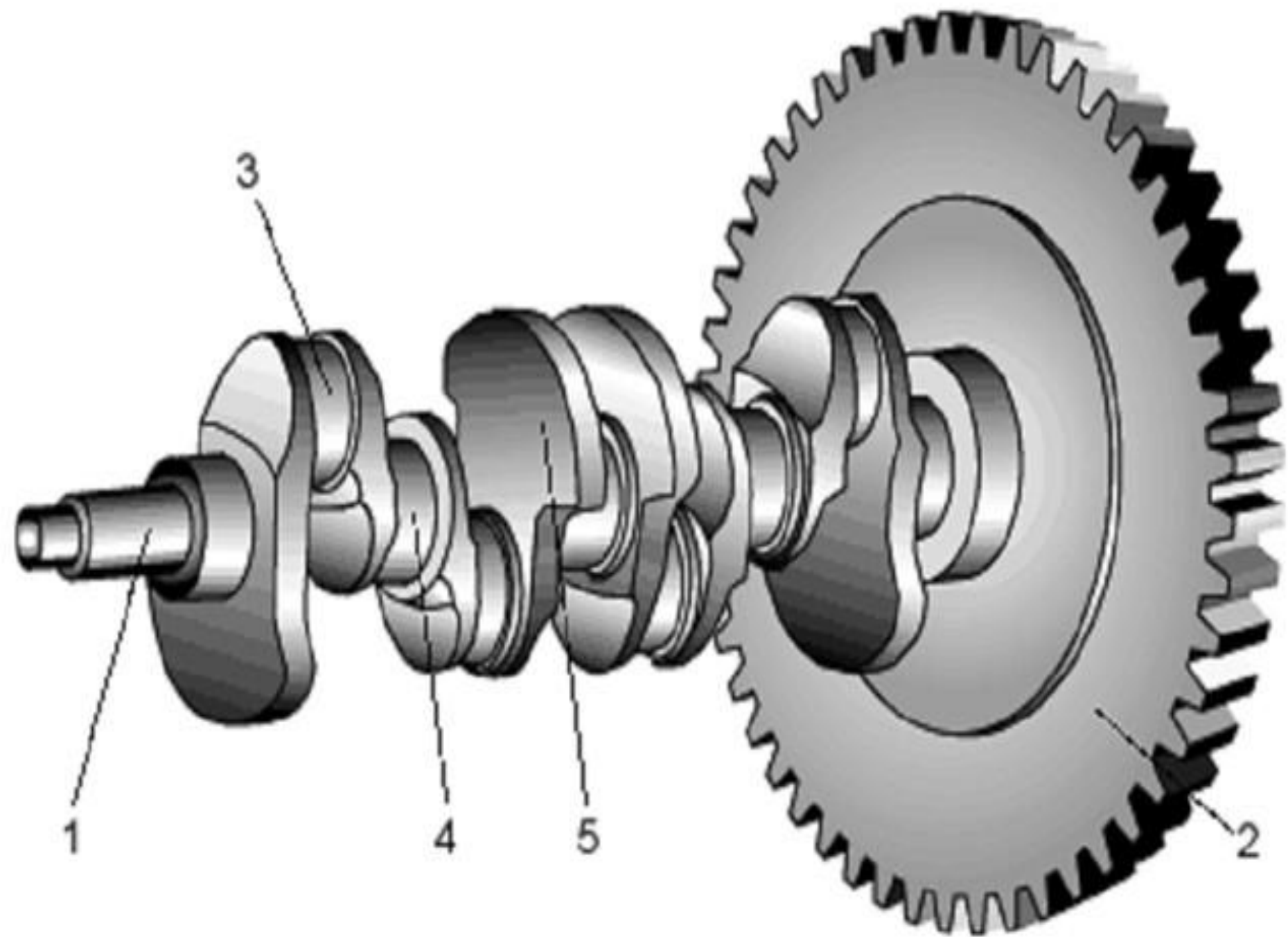


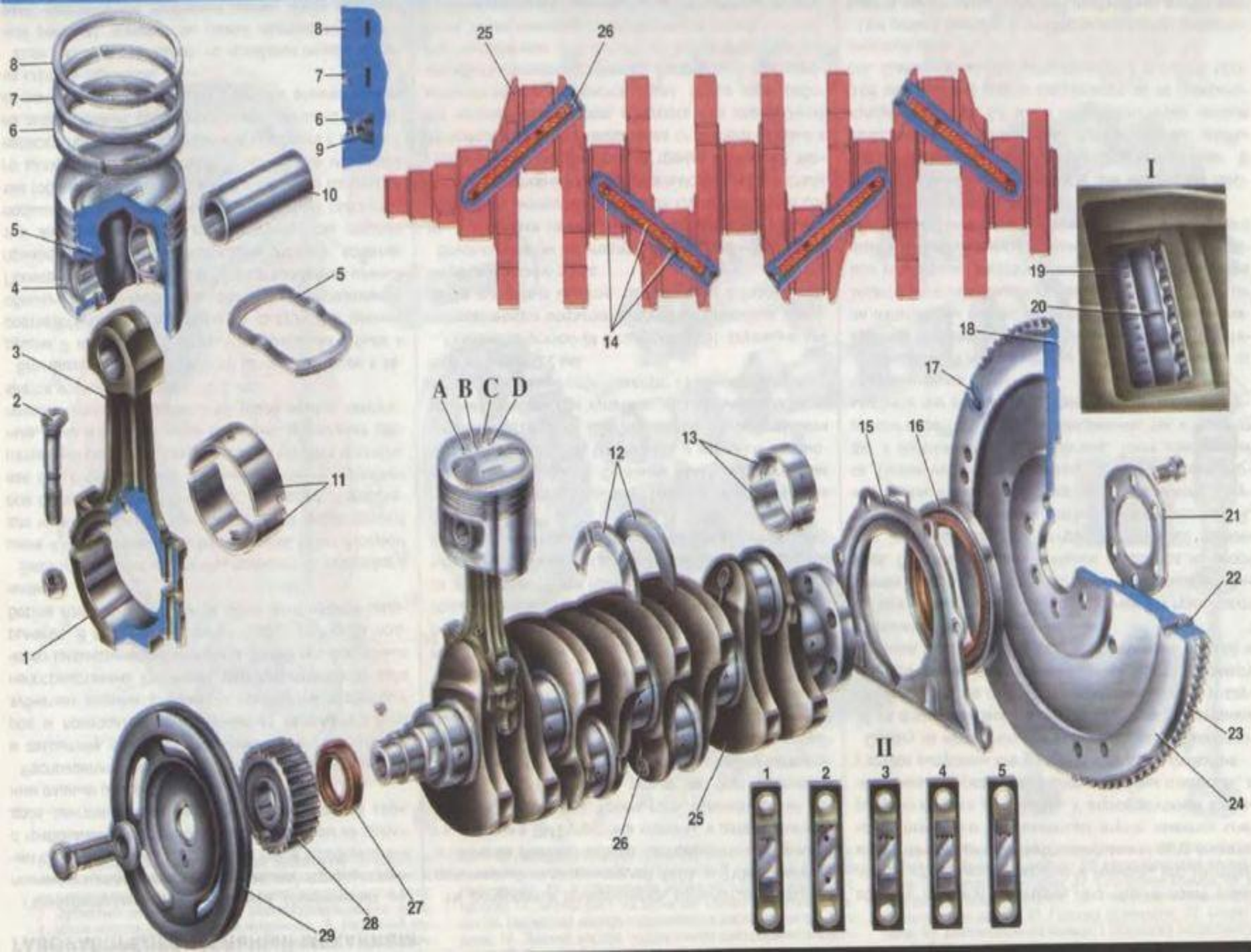
Детали кривошипно-шатунного механизма:

1 – маслосъемное кольцо; **2** – компрессионные кольца; **3** – поршневой палец; **4** – стопорное кольцо; **5** – крышка шатуна; **6** – болт; **7** – вкладыши; **8** – втулка; **9** – шатунная шейка; **10** – противовес; **11** – коренная шейка

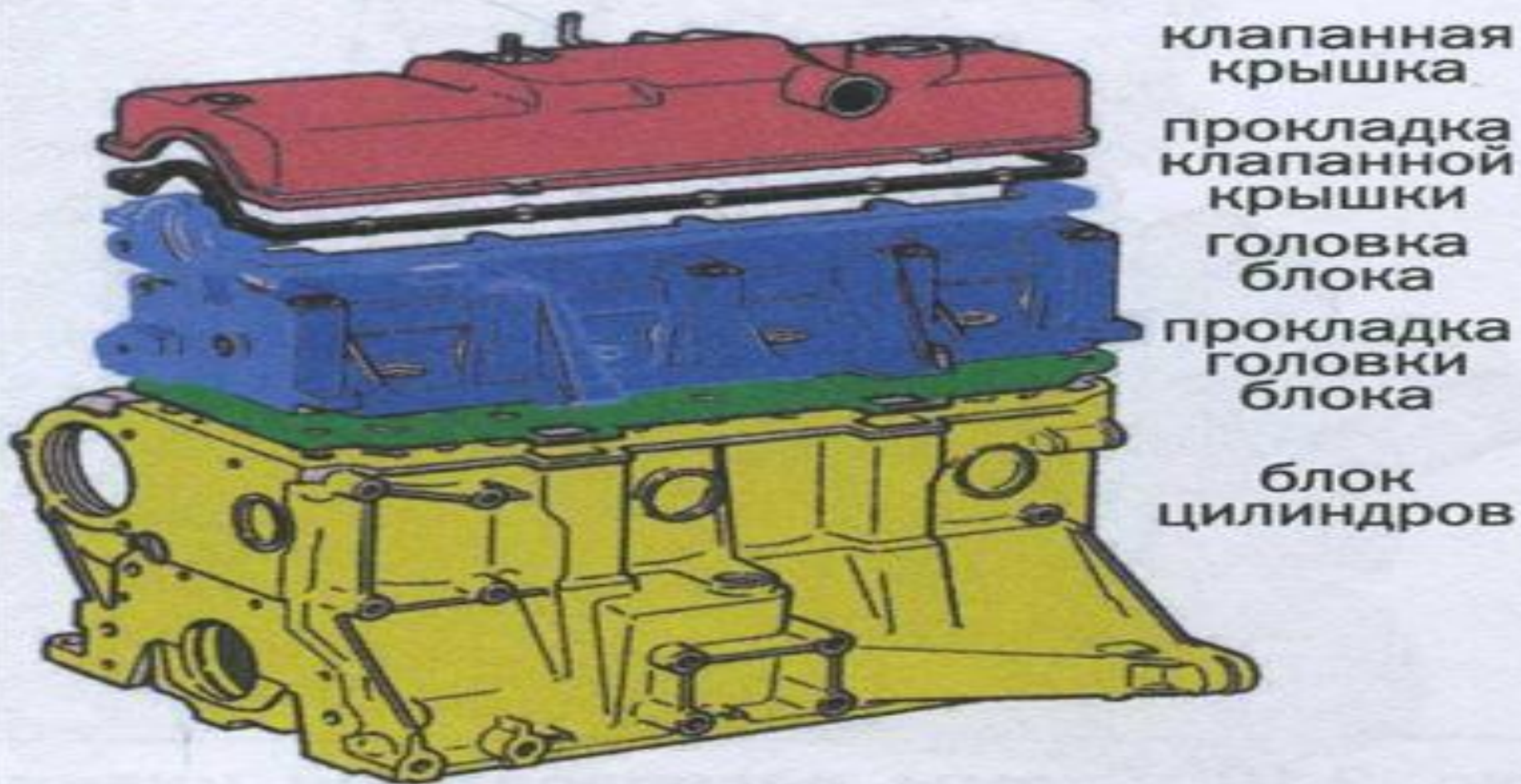
Поршневой палец

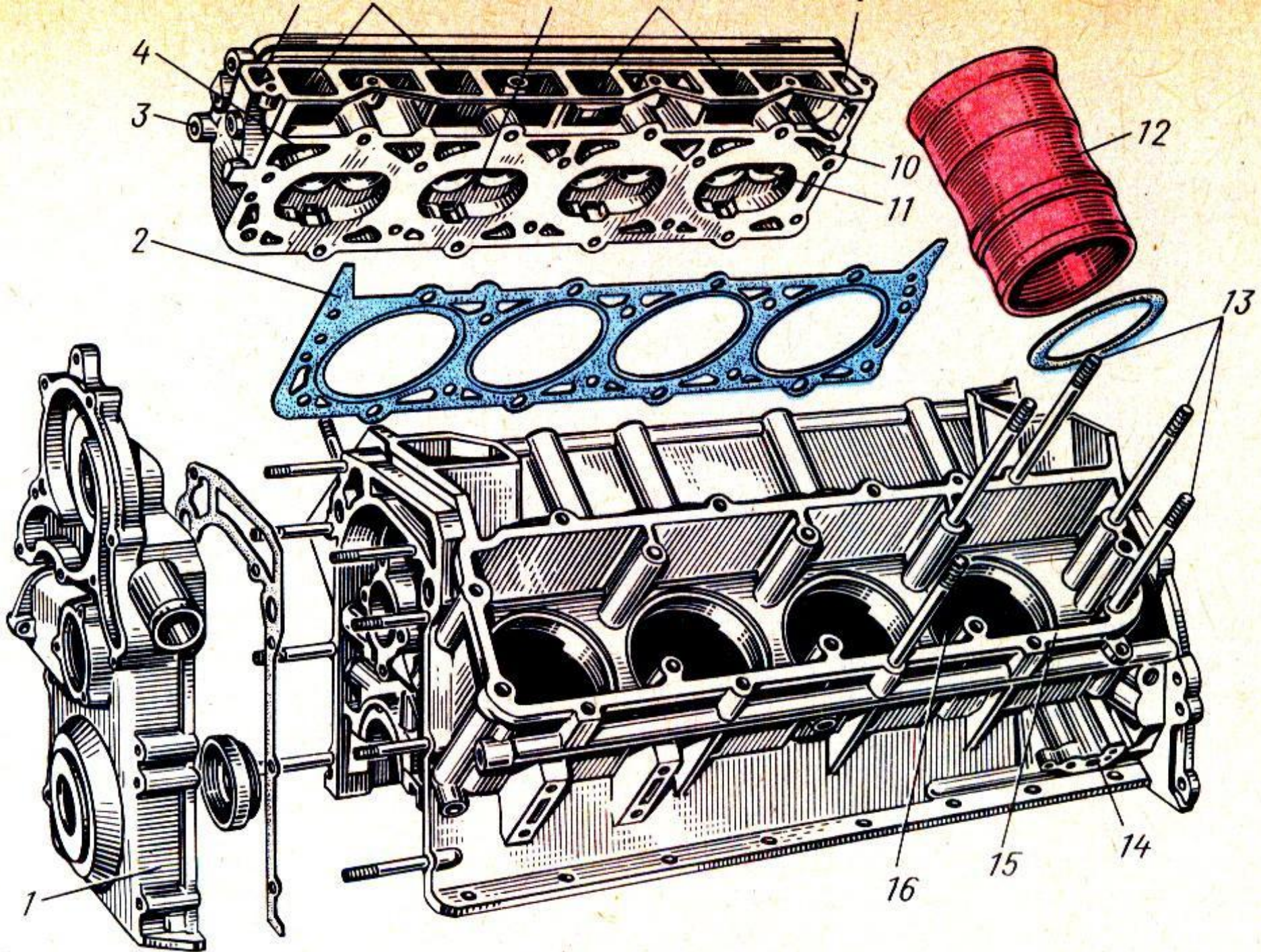




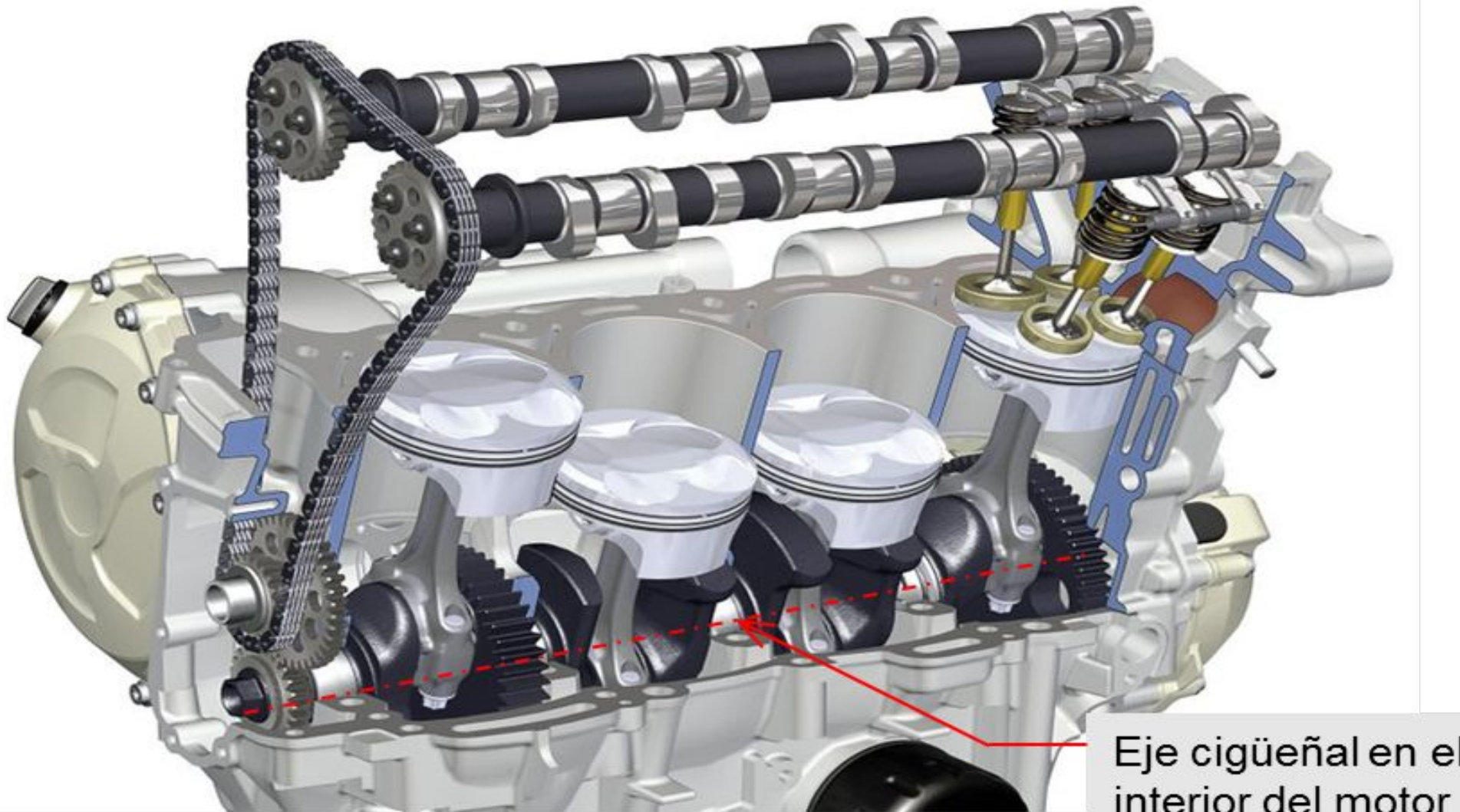


Неподвижными деталями КШМ являются: блок цилиндров, головка блока и прокладка головки блока гильза цилиндра





Кривошипно-шатунный механизм воспринимает давление газов, возникающих при сгорании топлива в цилиндрах двигателя, и преобразует это давление в механическую работу по вращению коленчатого вала.

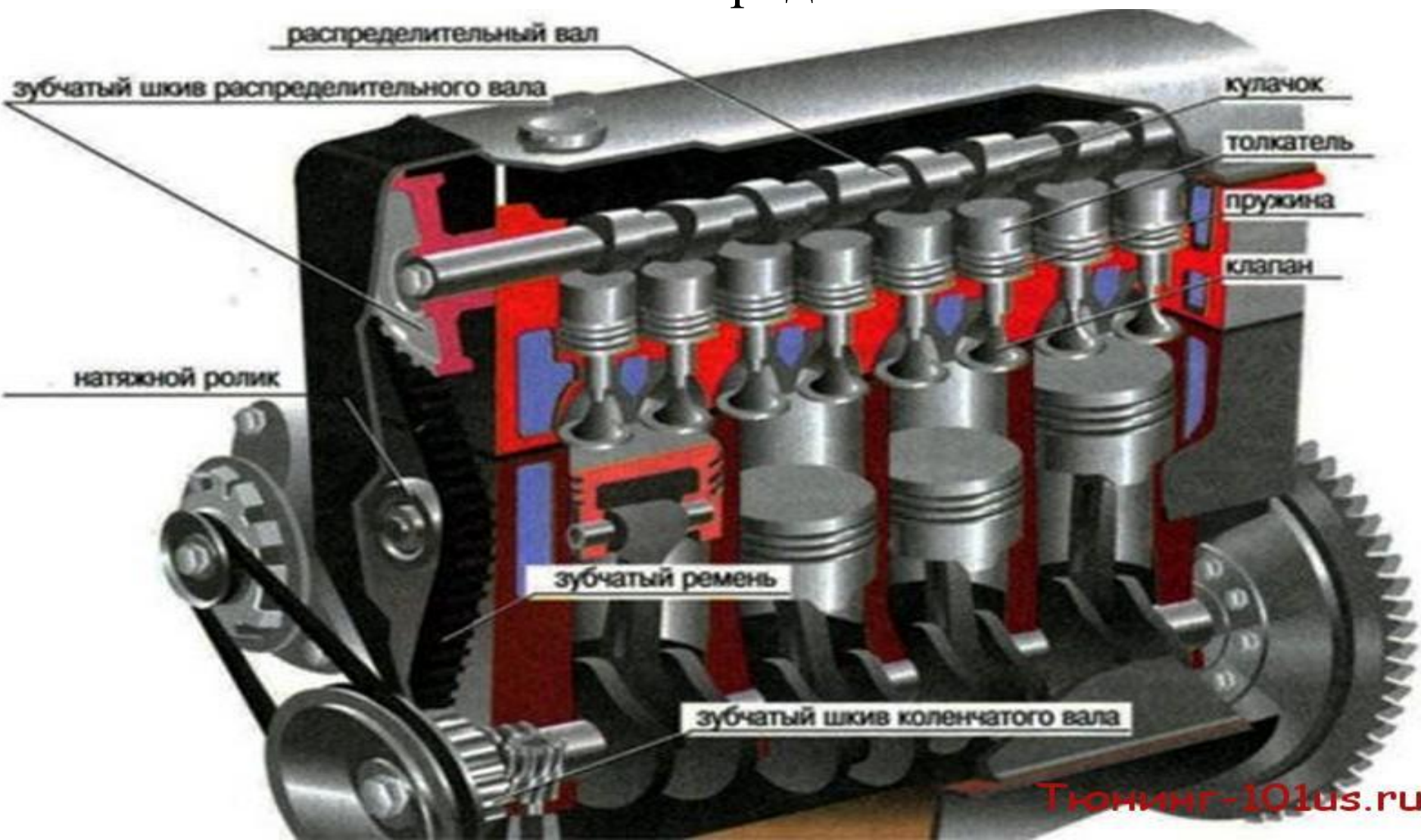


Eje cigüeñal en el interior del motor

Прежде чем перейти к подробному рассмотрению конструкций отдельных деталей современных КШМ, необходимо разобраться в применяемых компоновочных схемах.



Расположение цилиндров в блоке определяет компоновочную схему двигателя. Если оси цилиндров расположены в одной плоскости, то такие двигатели называют рядными.



Рядные двигатели могут устанавливаться на автомобиле вертикально



Рядные двигатели могут устанавливаться на автомобиле под углом к вертикальной плоскости для уменьшения высоты, занимаемой двигателем,

МОТОЦИКЛЫ



В V-образных двигателях оси цилиндров находятся в двух плоскостях, расположенных под углом друг к другу.

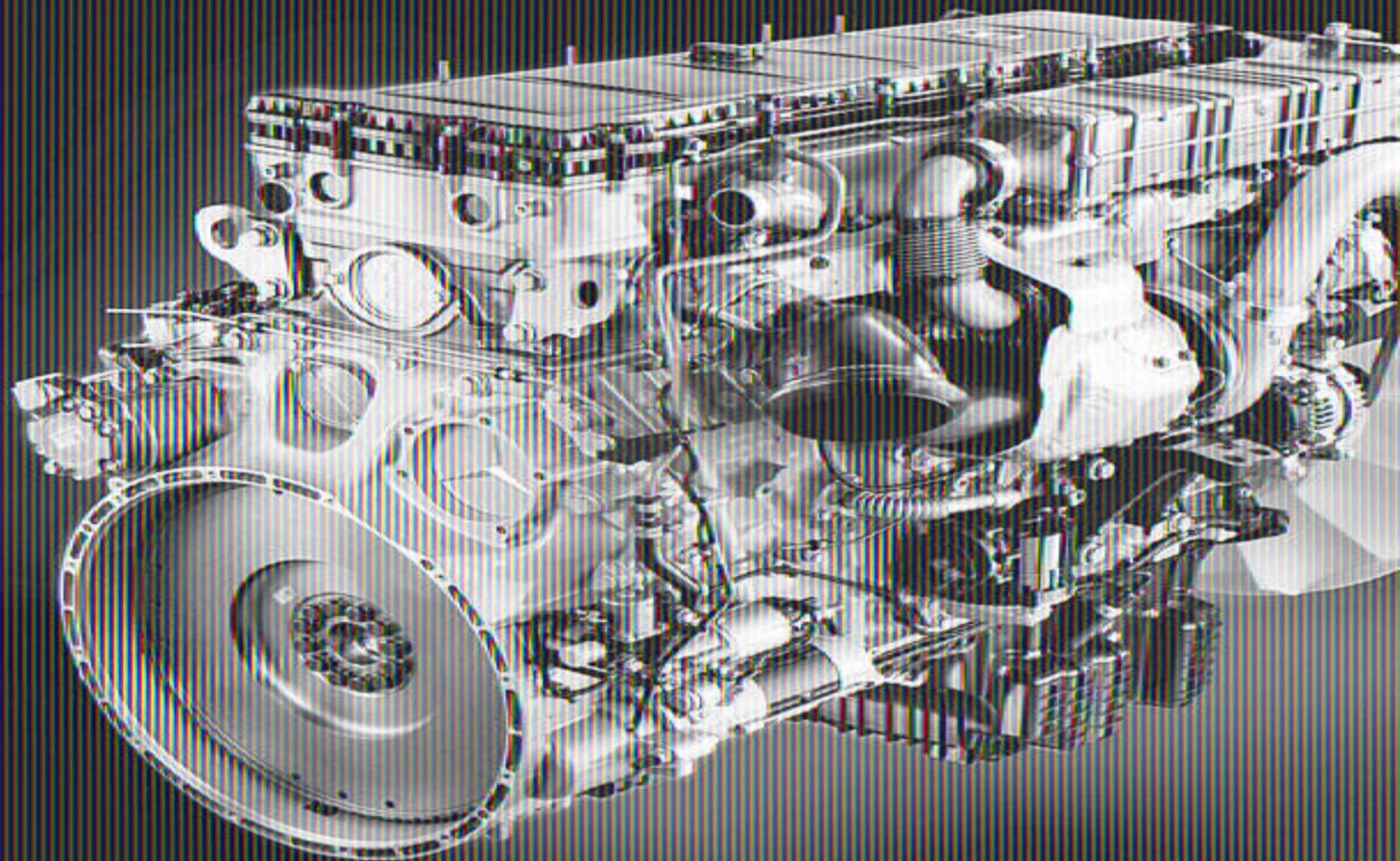


Угол между осями цилиндров
может быть различным.

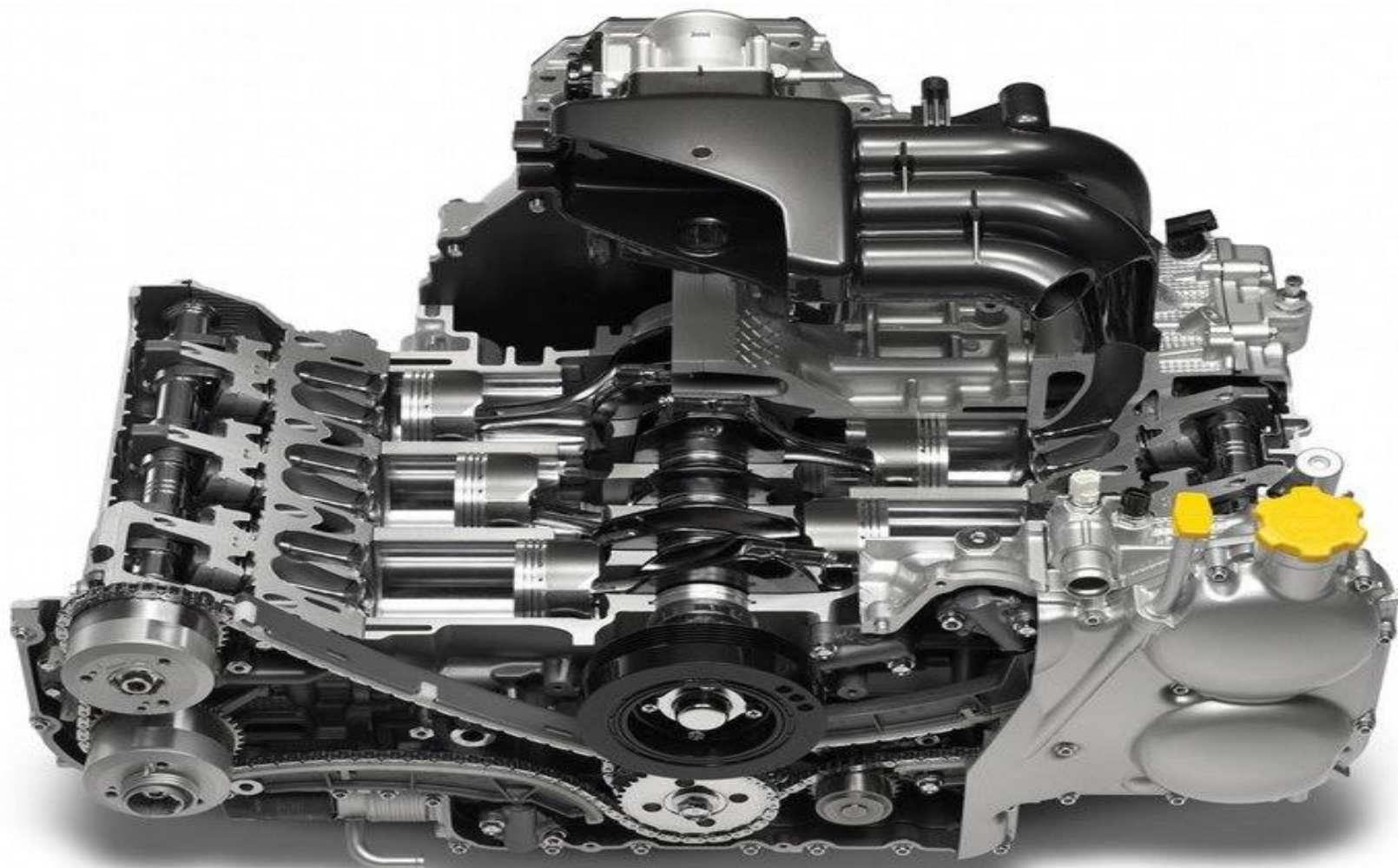




Рядные двигатели устанавливаются на автомобиле горизонтально, например при размещении под полом автобуса.

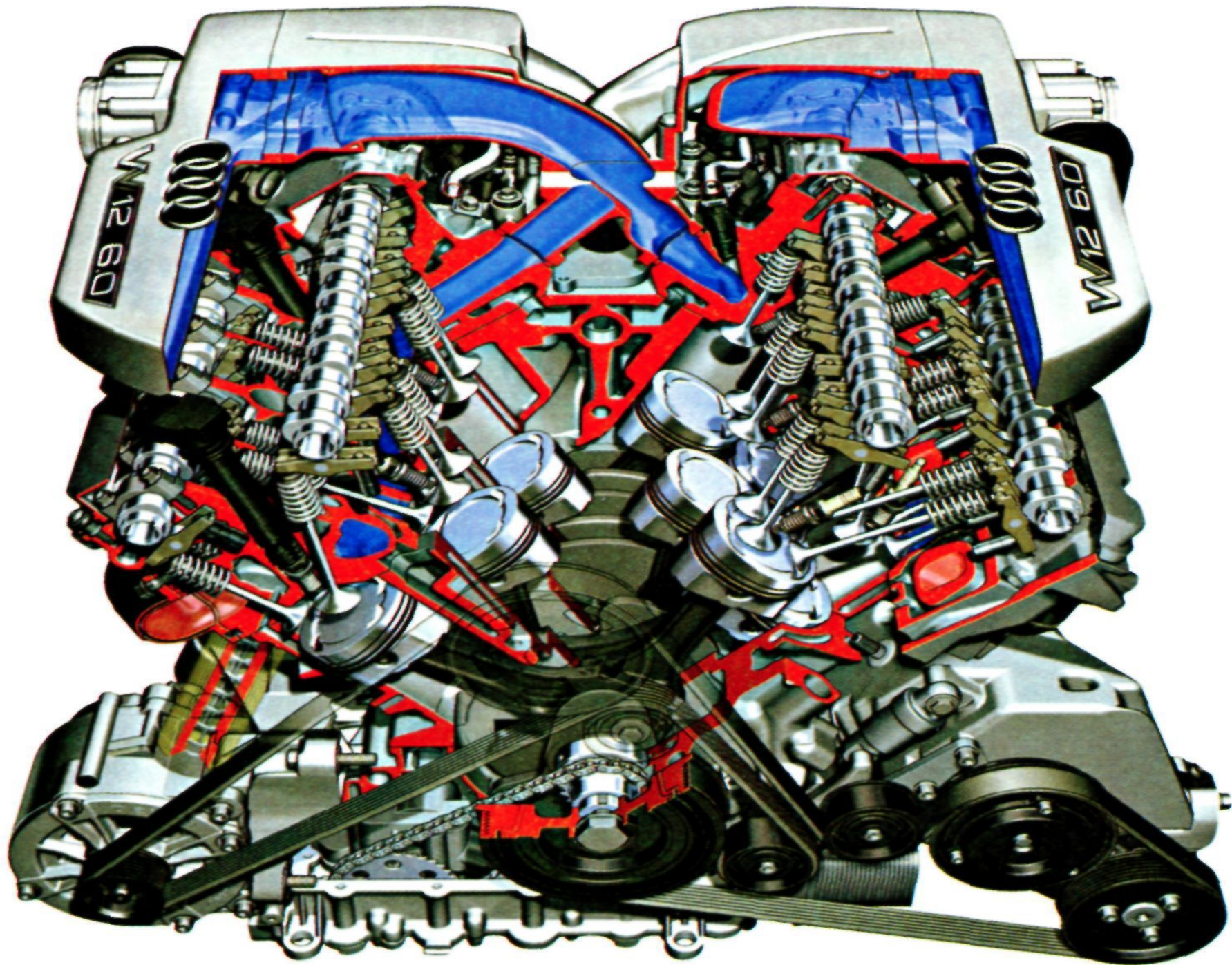


Разновидностью такого двигателя можно считать двигатель с так называемыми оппозитными (противолежащими) цилиндрами сторонах, такую компоновку называют «boxer», у которого этот угол составляет 180° .



Сравнительно недавно появился двигатель W12, разработанный группой компаний Volkswagen, схема которого представляет собой как бы два V-образных двигателя с разными углами между осями цилиндров,





Расположение цилиндров в блоке определяет компоновочную схему двигателя

Если оси цилиндров расположены в одной плоскости, то такие двигатели называют рядными

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 47, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др.



Рядные двигатели устанавливаются на автомобиле или вертикально, или под углом к вертикальной плоскости для уменьшения высоты, занимаемой двигателем, а в некоторых случаях горизонтально, например при размещении под полом автобуса. В V-образных двигателях оси цилиндров находятся в двух плоскостях, расположенных под углом друг к другу

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 47, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др.

б



V-образный шестицилиндровый

Разновидностью такого двигателя можно считать двигатель с так называемыми оппозитными (противолежащими) цилиндрами (в некоторых странах такую компоновку называют «boxer»), у которого этот угол составляет 180°

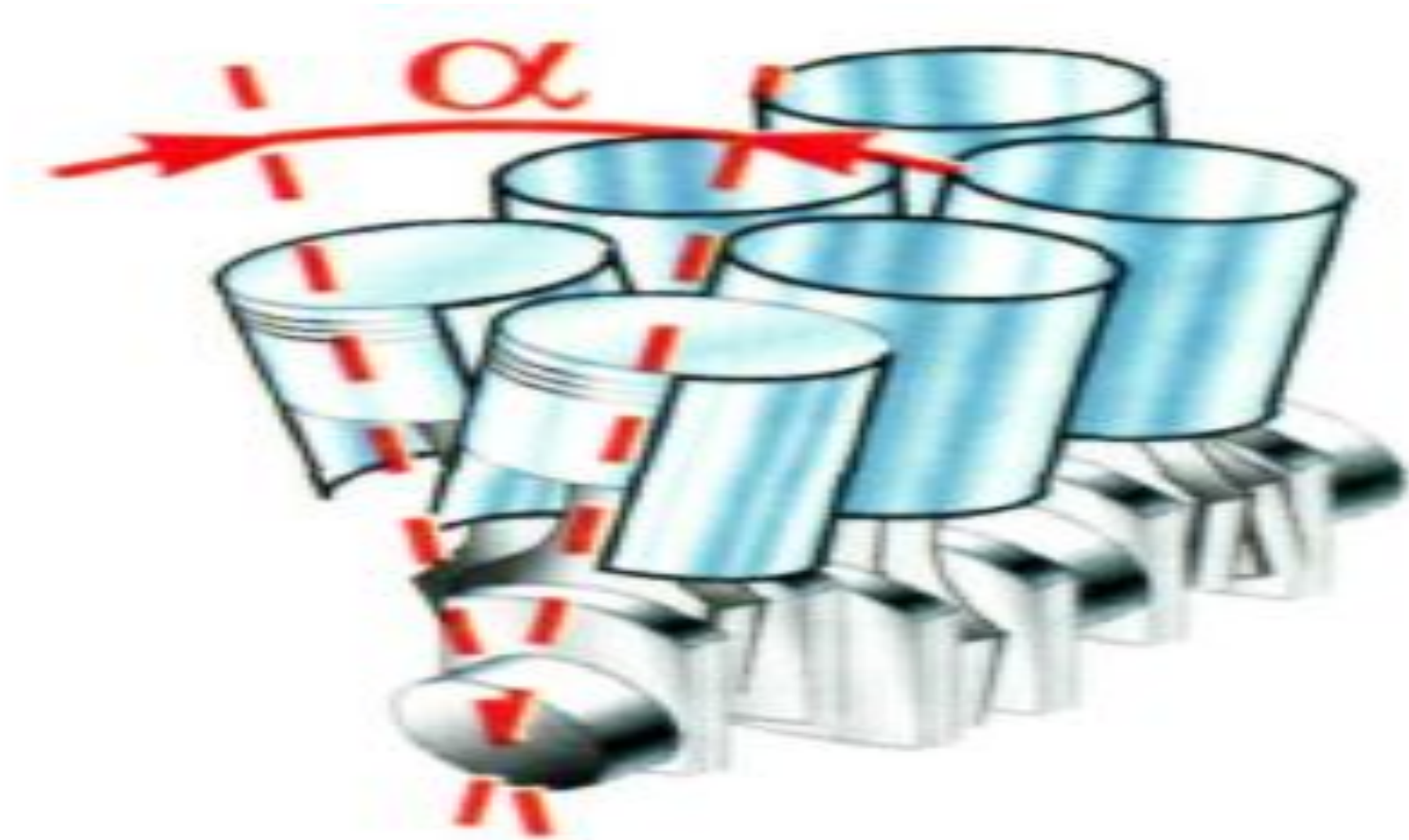
Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 47, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др.



оппозитный четырехцилиндровый

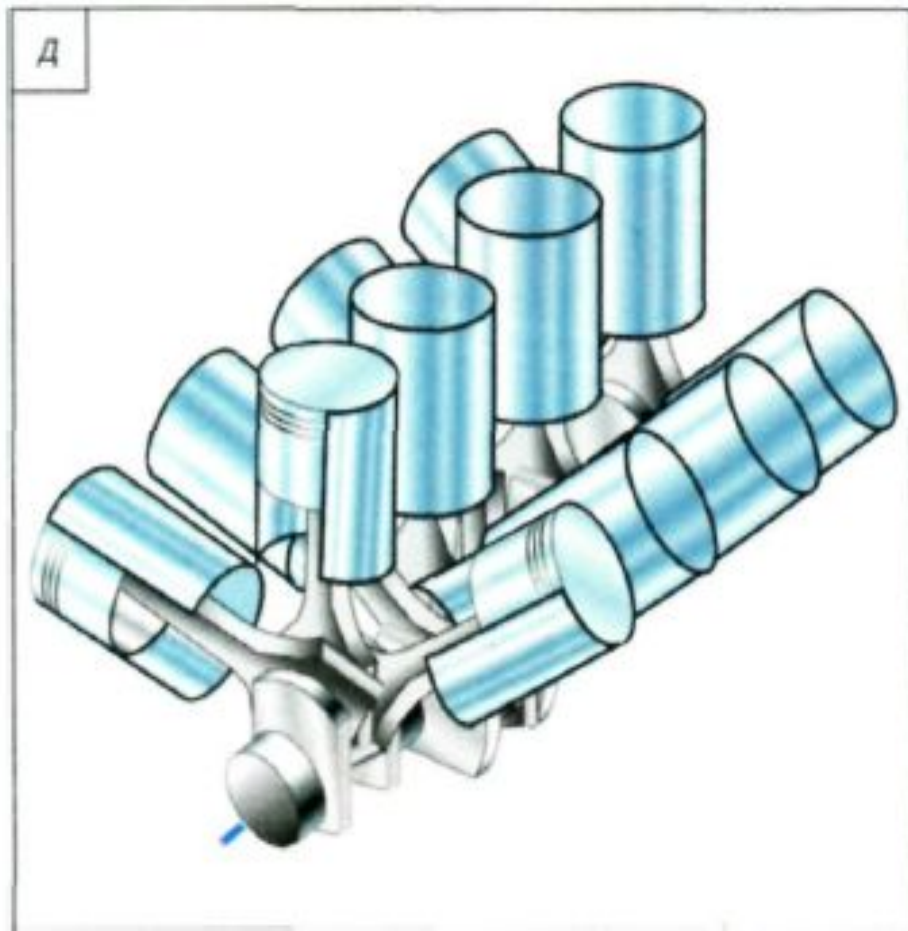
В V-образных двигателях оси цилиндров находятся в двух плоскостях, расположенных под углом друг к другу

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 47, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др.



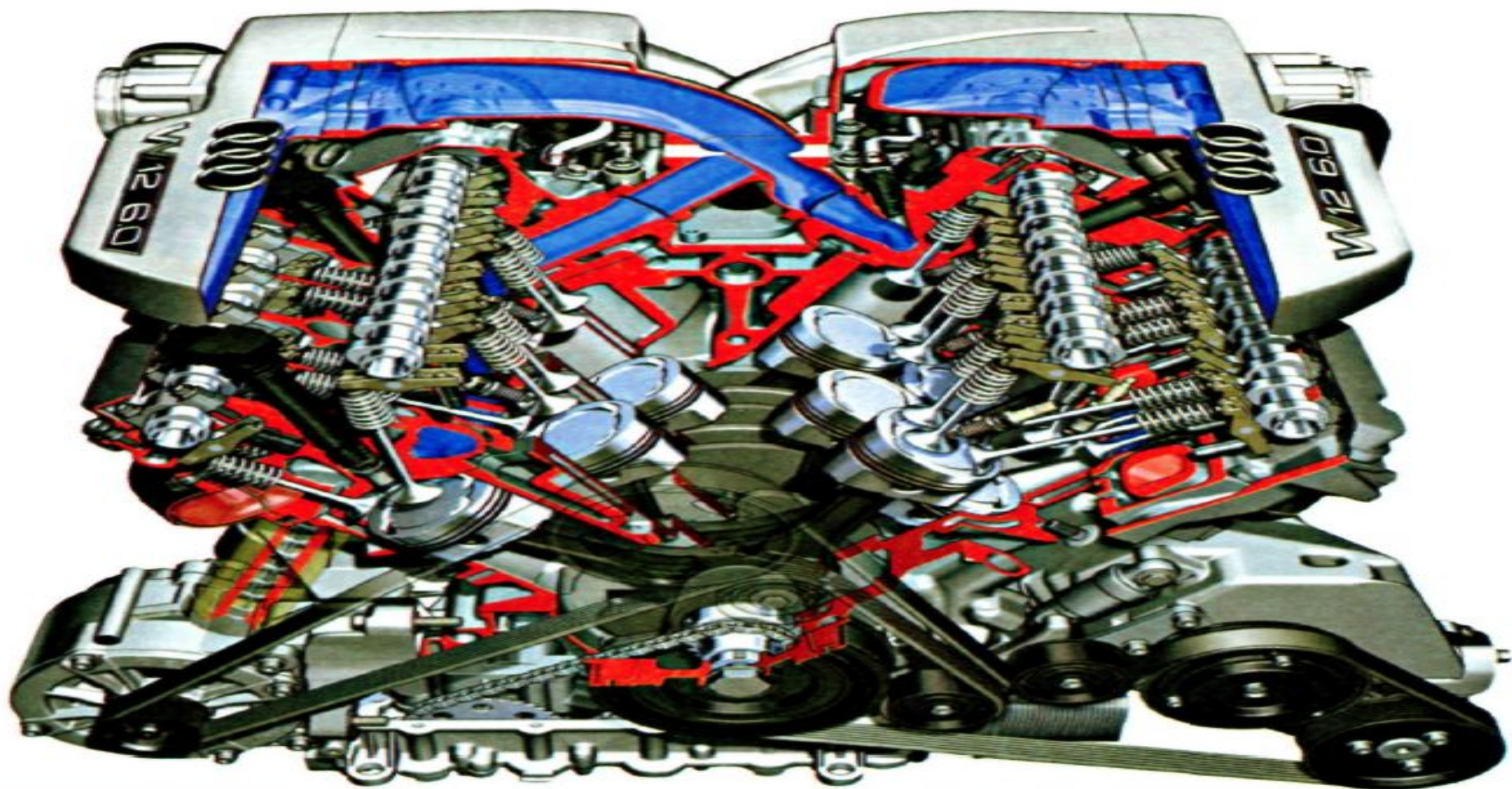
VR-двигатель шестицилиндровый

Сравнительно недавно появился двигатель W12, разработанный группой компаний Volkswagen, схема которого представляет собой как бы два V-образных двигателя с разными углами между осями цилиндров, имеющими общий коленчатый вал
Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 47, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др.



W-образные 12-цилиндровые двигатели

Сравнительно недавно появился двигатель W12, разработанный группой компаний Volkswagen, схема которого представляет собой как бы два V-образных двигателя с разными углами между осями цилиндров, имеющими общий коленчатый вал
Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 47, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др.



Двигатель W12, устанавливаемый на Audi A8 с 2001 г., практически состоит из двух двигателей V6 с различными углами развала цилиндров, использующих общий коленчатый вал

Компоновочные схемы ДВС. Наиболее распространенные схемы компоновок цилиндров многоцилиндровых двигателей представлены на рис. 1.7. При однорядных схемах компоновки (рис. 1.7, а) ось цилиндра 1 занимает вертикальное положение (это двигатели автомобилей ВАЗ-2106 «Жигули», ГАЗ-3302 «ГАЗель», ГАЗ-3ПО и -3102 «Волга» и др.) или расположены под некоторым углом α к вертикали (рис. 1.7, б), равным $15\ 20^{\circ}$, что позволяет уменьшить высоту двигателя и удобнее располагать его приборы и оборудование.

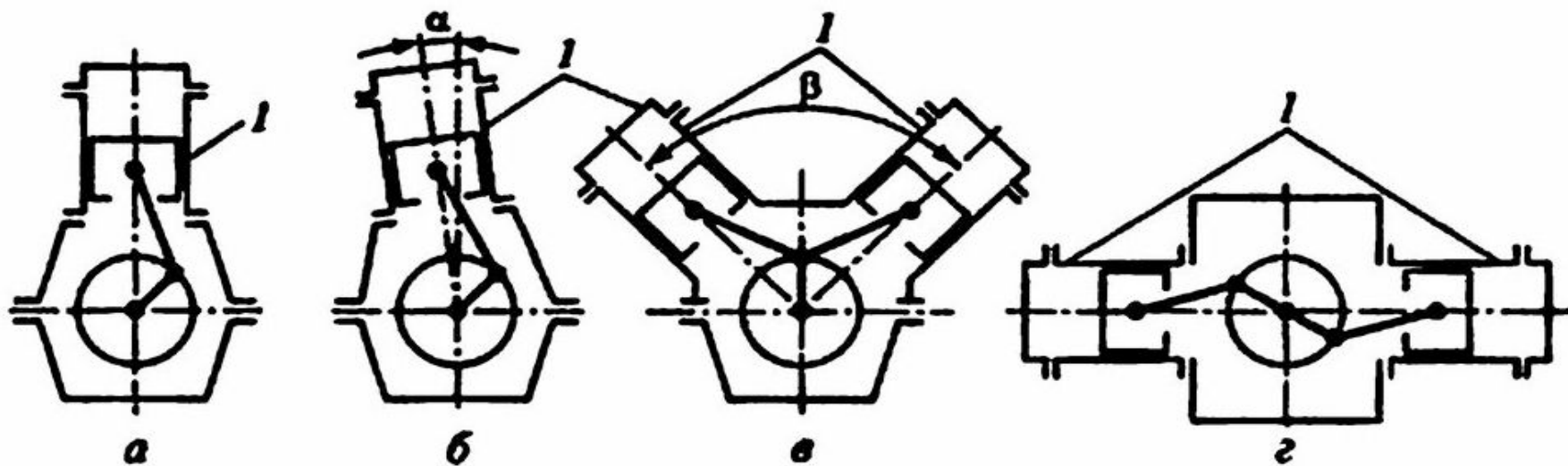


Рис. 1.7. Схемы компоновки цилиндров двигателей:

а — однорядная вертикальная; б — однорядная под углом α ; в — двухрядная V-образная под углом β ; г — двухрядная; 1 — цилиндры



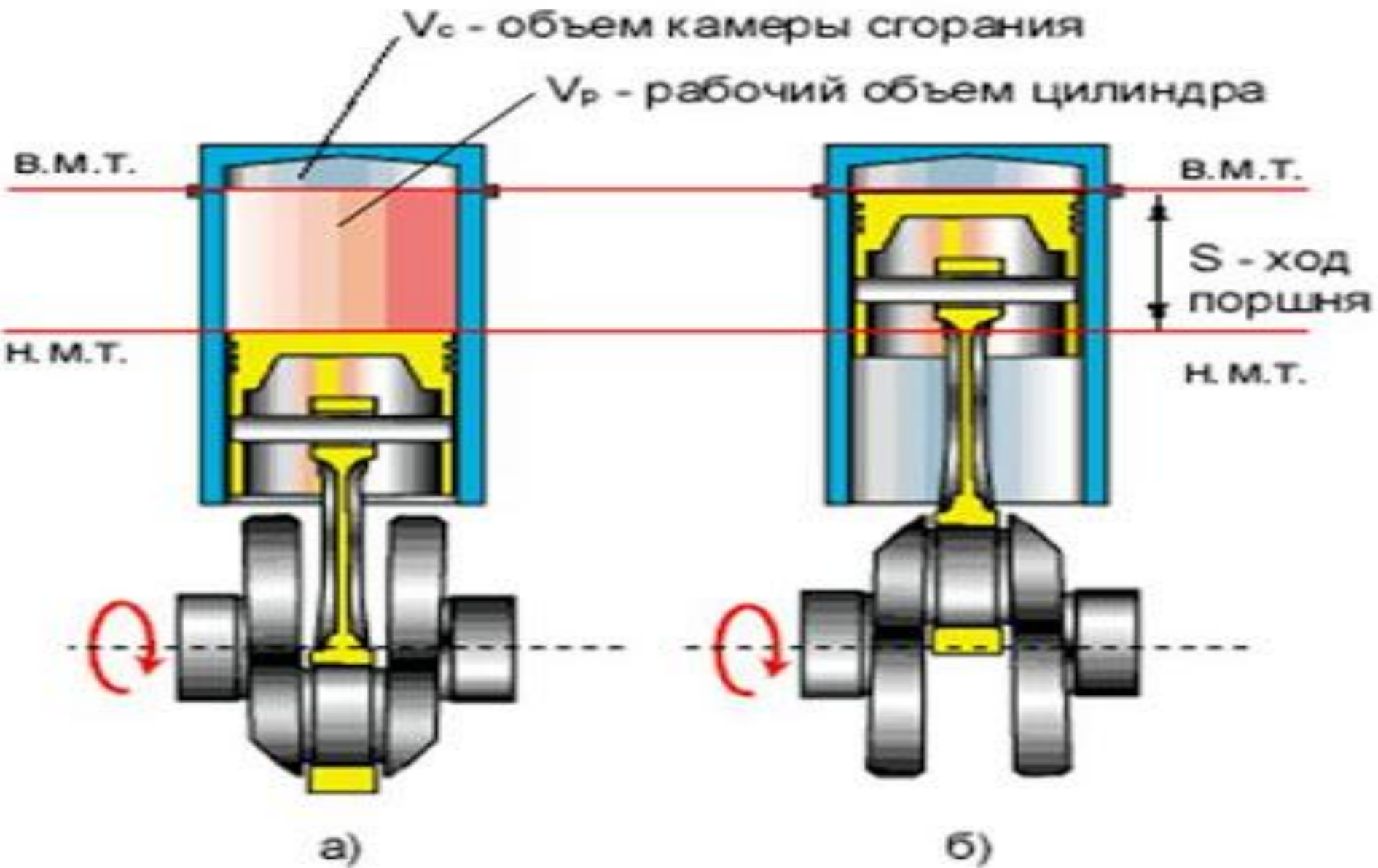
Необходимо определиться с такими базовыми понятиями, как ход поршня и диаметр цилиндра, которые определяют рабочий объем двигателя и оказывают основное влияние на рабочие характеристики любого двигателя.



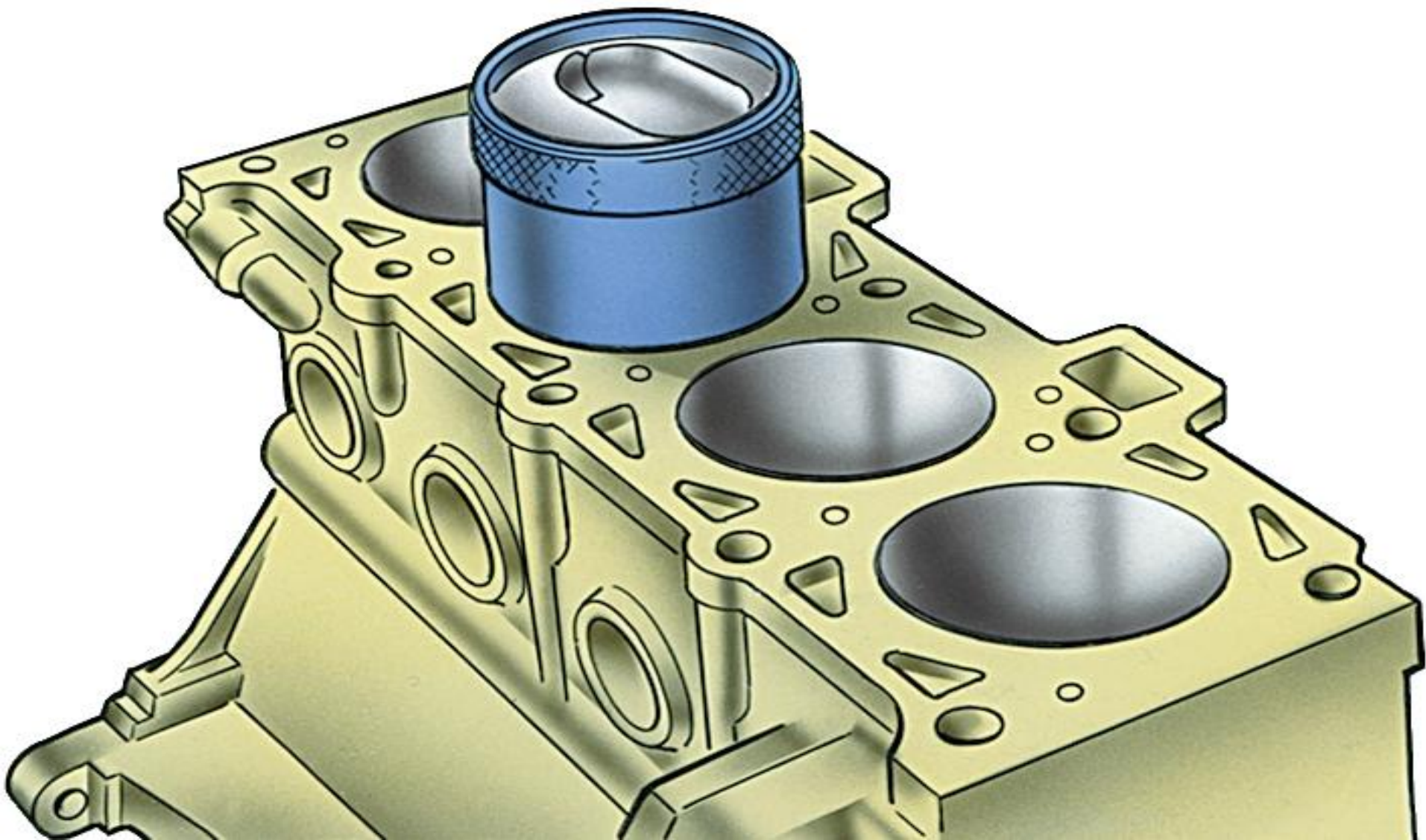
Диаметр цилиндра — это диаметр отверстия, выполненного в блоке цилиндров.



Ход поршня — расстояние между ВМТ и НМТ.



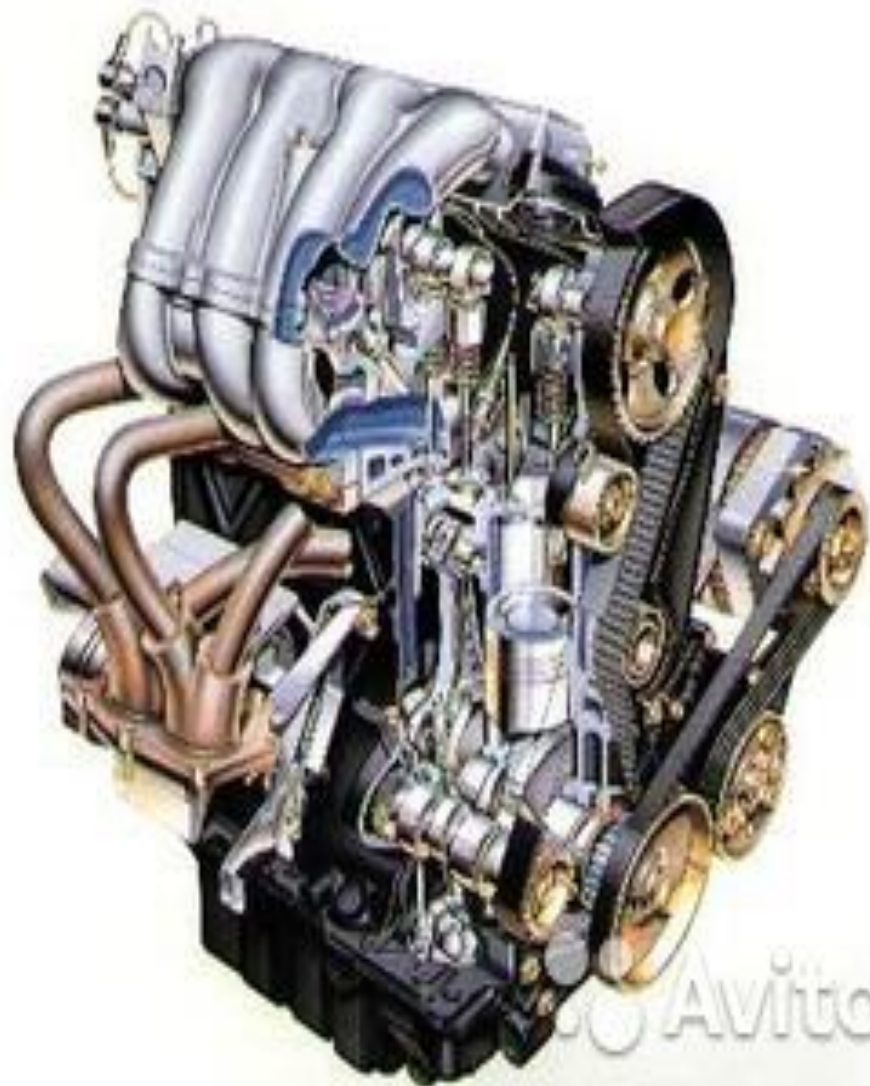
Диаметр цилиндра и ход поршня принято измерять в миллиметрах, а объем двигателя в литрах



Понятно, что два двигателя одинакового объема могут иметь различное число цилиндров и различную компоновку



Delay-auto.ru

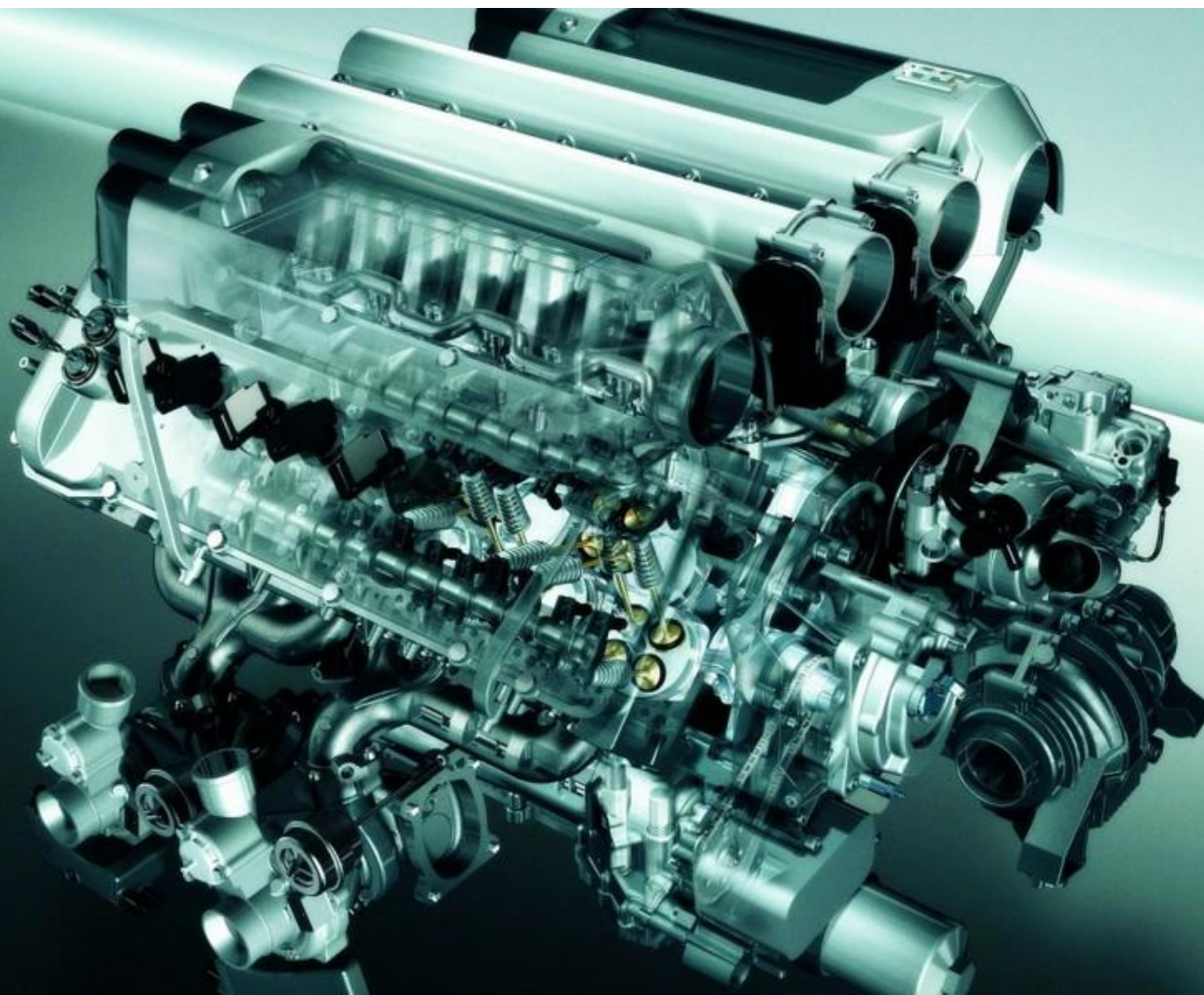


Avito

Если диаметр цилиндра больше хода поршня, то такой двигатель называют короткоходным.



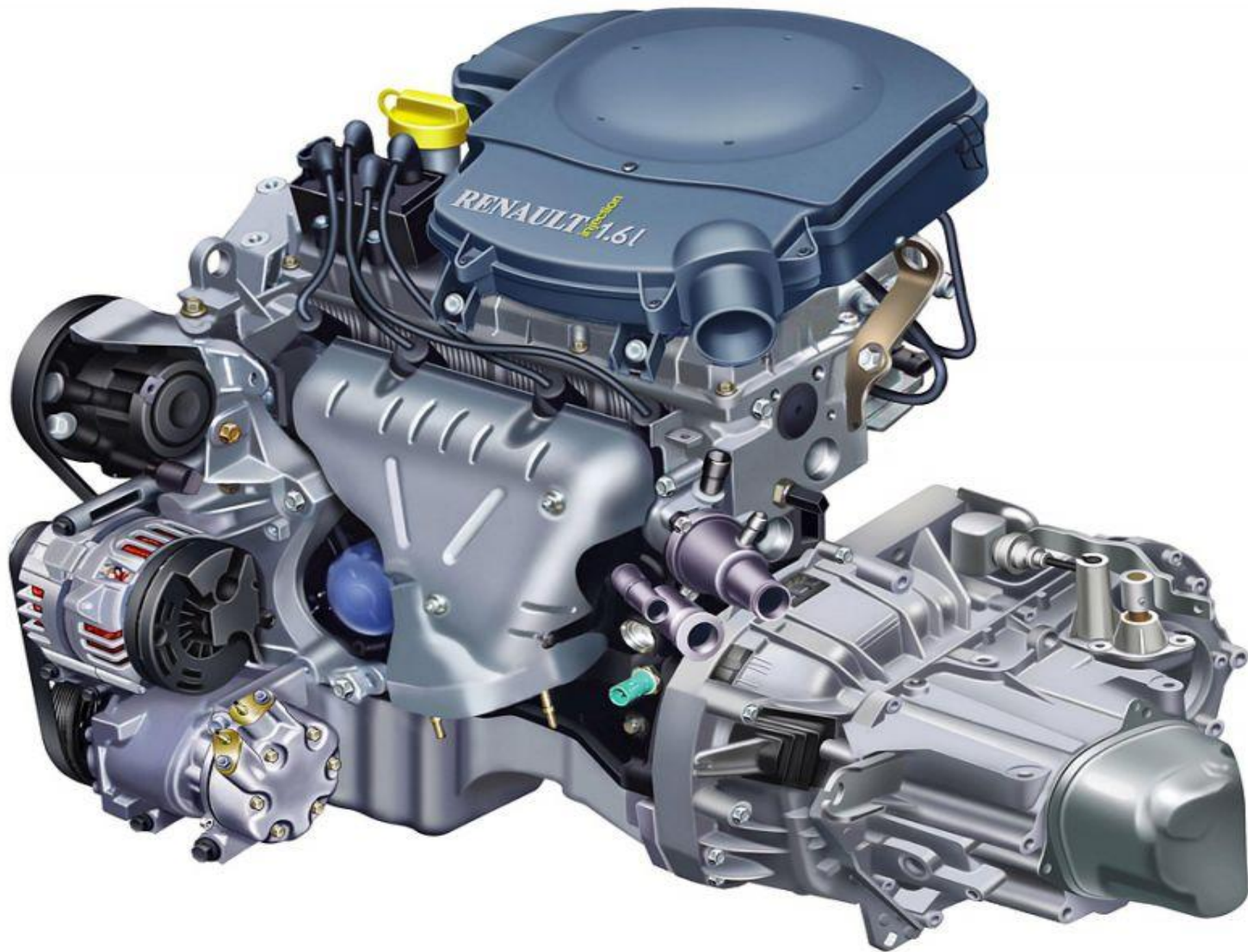
Короткоходные двигатели развивают более высокие максимальные обороты коленчатого вала, и в них упрощается размещение впускных и выпускных клапанов, что дает возможность получения высокой мощности.



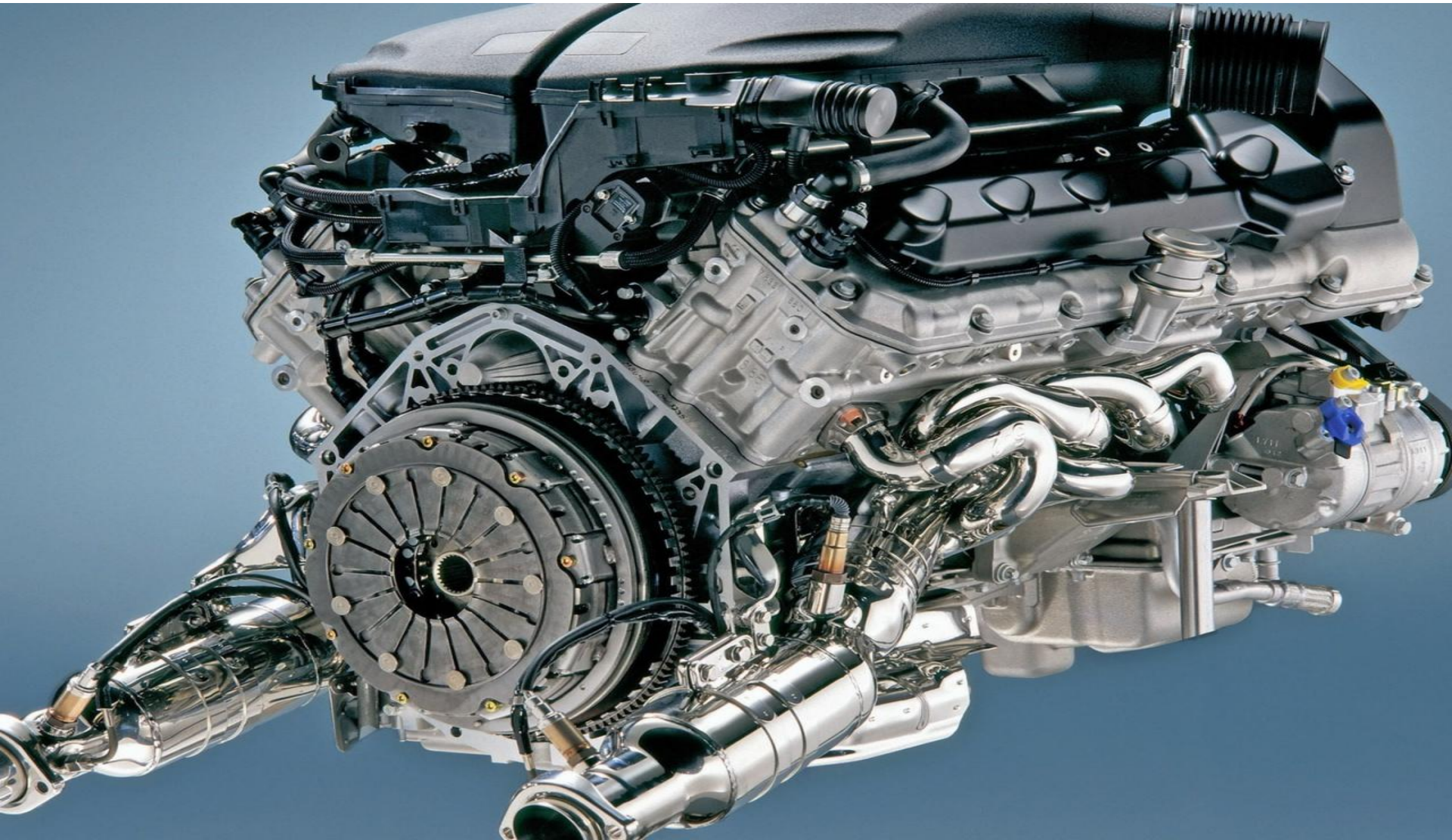
Если ход поршня превышает диаметр цилиндра, то двигатель считается длинноходным. Такие двигатели, как правило, более экономичны и характеризуются большими значениями крутящего момента.



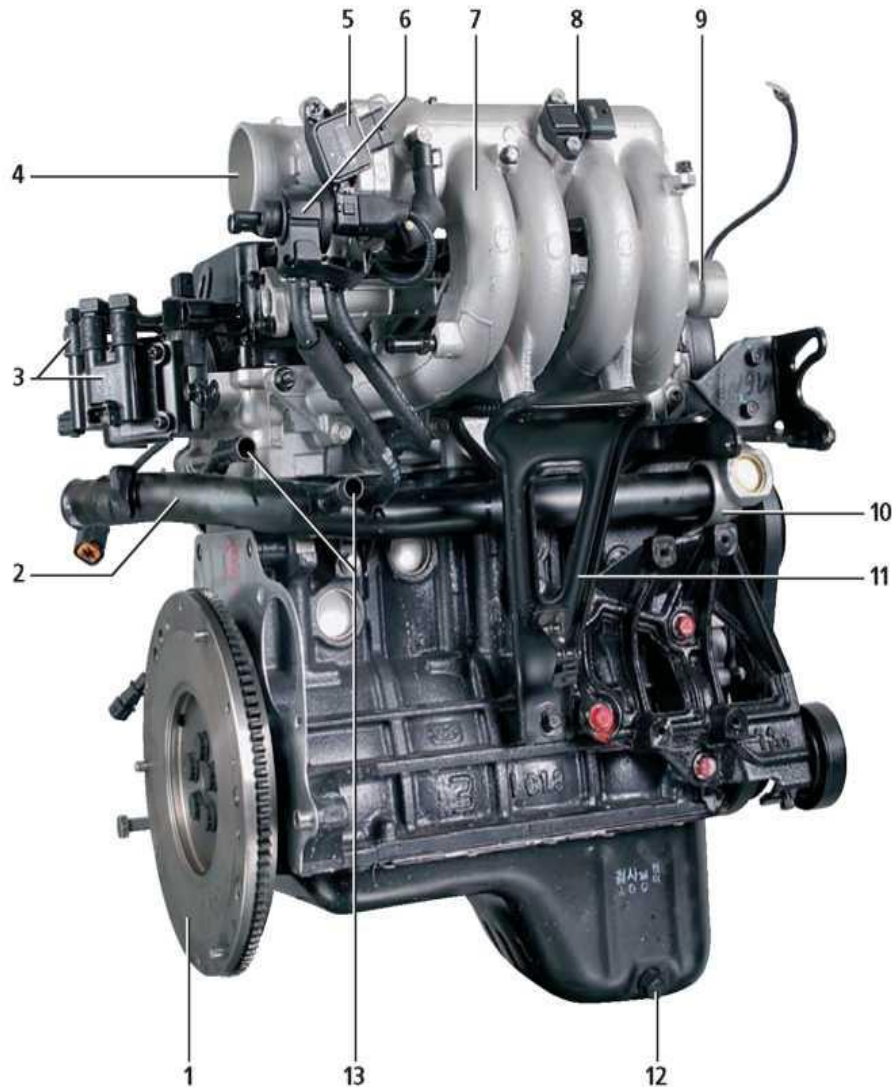
Длинноходные двигатели имеют большую высоту, но короче по длине.



Чем меньше цилиндров
имеет двигатель, тем большей массой должен обладать
маховик.



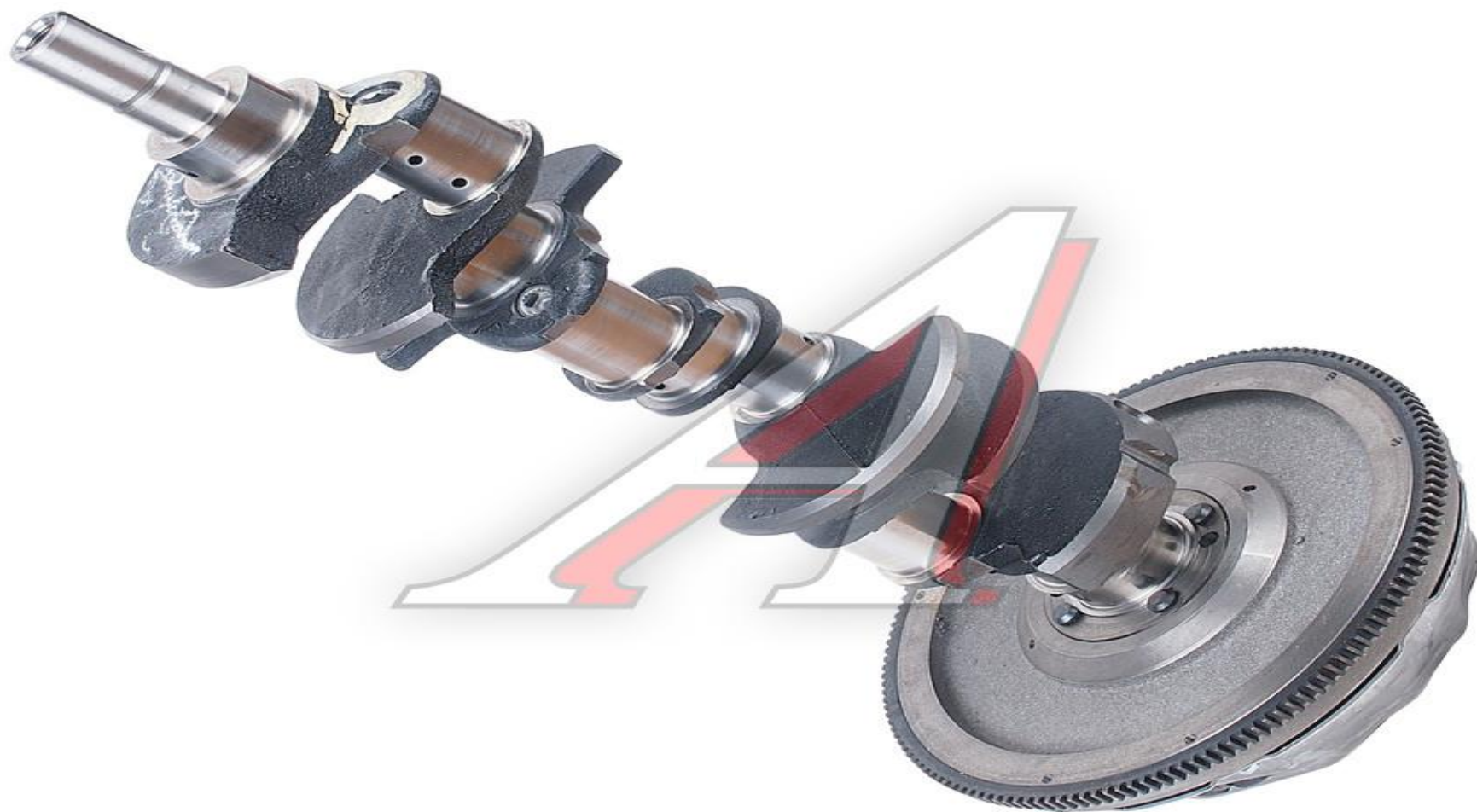
В то же время массивный маховик из-за своей инерционности ухудшает способность двигателя быстро набирать обороты.



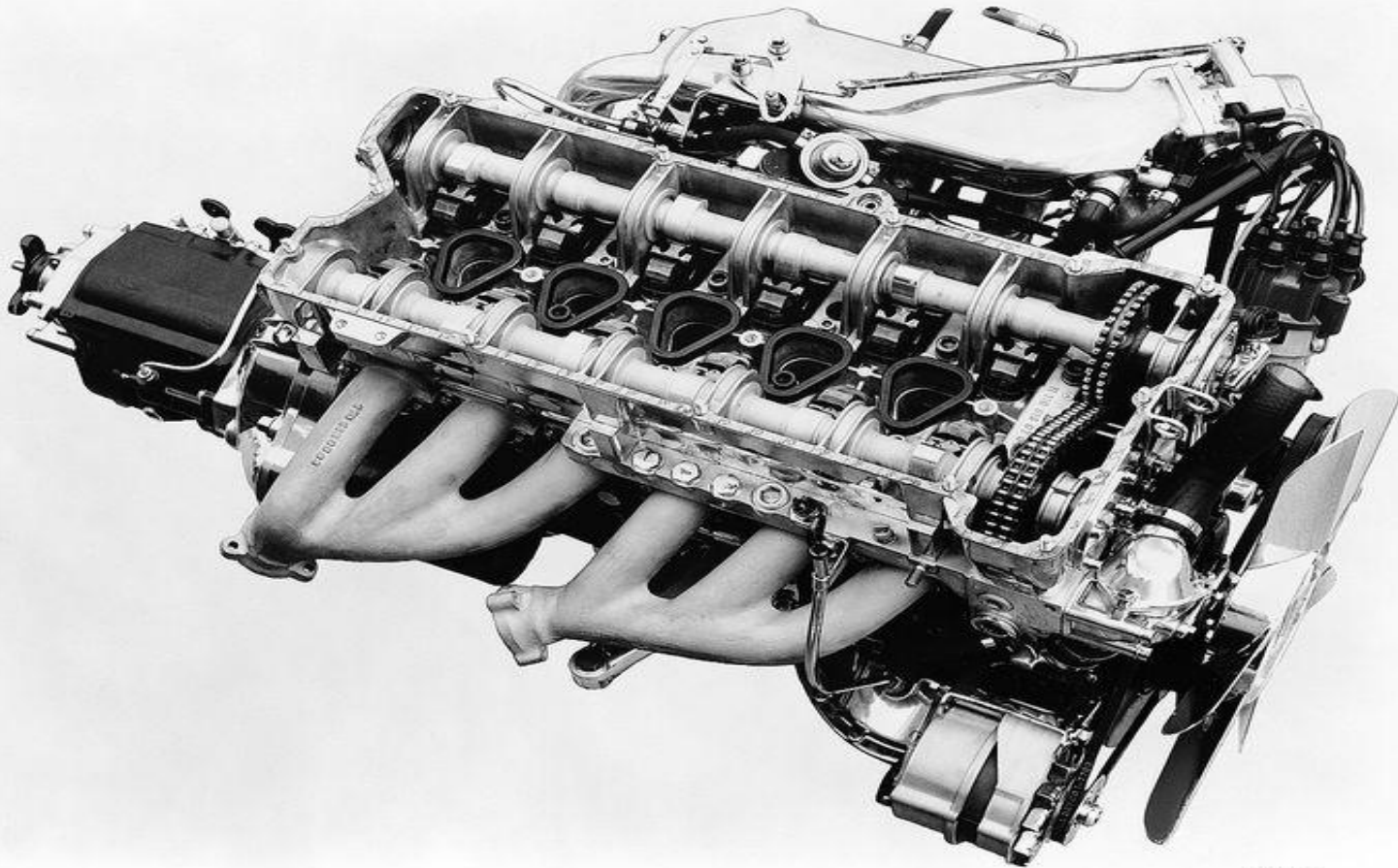
Поэтому конструкторам двигателей приходится принимать компромиссные решения.



Пульсации, возникающие при работе ДВС, могут быть уменьшены применением массивного маховика, устанавливаемого на конце коленчатого вала



Как уже отмечалось ранее, чем большее число цилиндров имеет двигатель, тем равномернее он работает



C6968

The end

