

# **Раздел 2. Конструкция двигателя и рабочие процессы**

**Тема : Общее устройство двигателя, классификация, показатели и характеристика работы двигателей внутреннего сгорания**

## **УРОК № 4.1.**

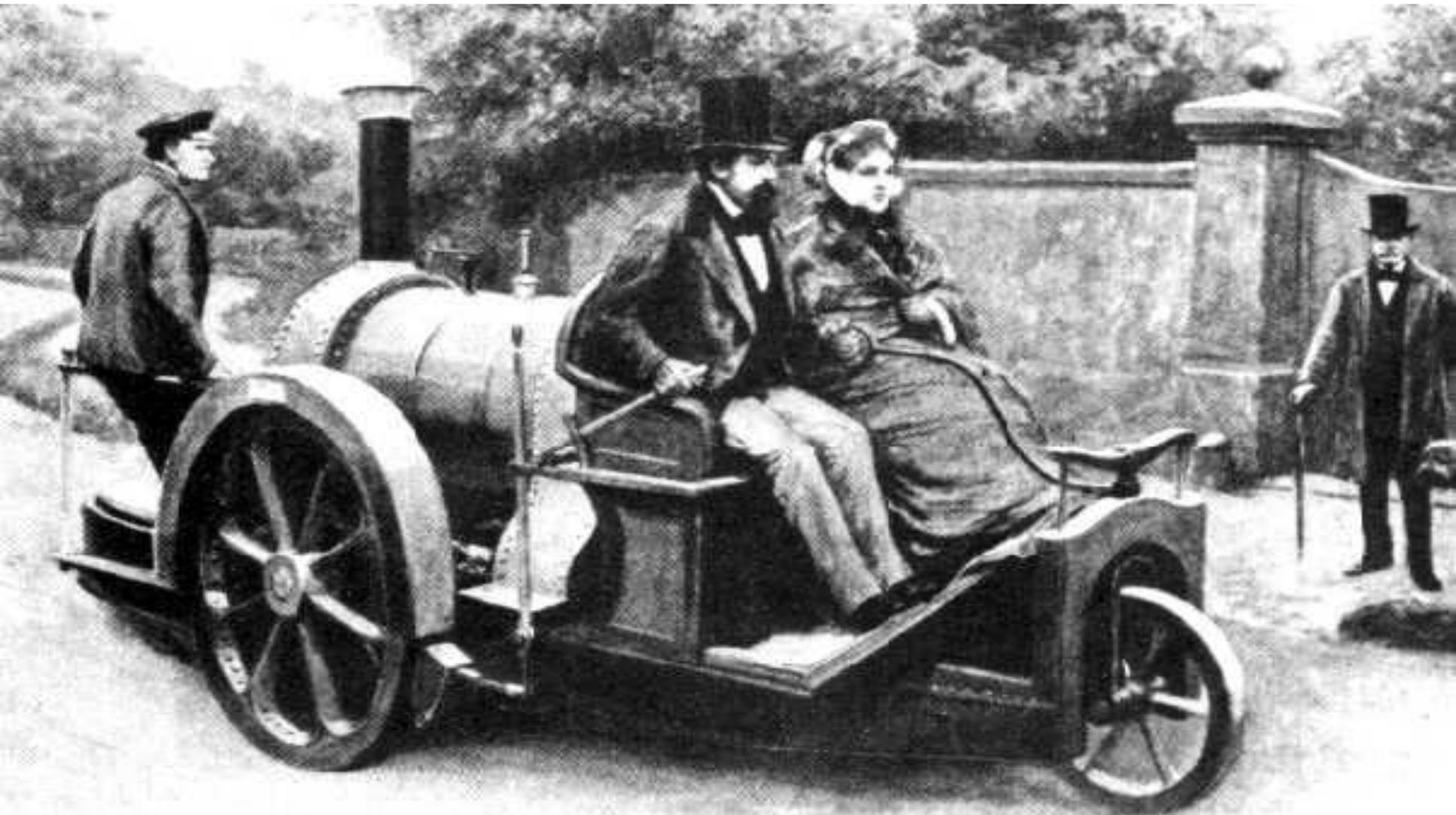
### **КЛАССИФИКАЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 36 – 44,

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

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава I. Классификация, показатели и характеристика работы ДВС, стр. 7 – 22. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

# ВЫДЫ ДВИГАТЕЛЕЙ



**Двигатель** — энергетическая машина, преобразующая какую либо энергию в механическую работу. Основным типом энергетической установки на транспорте является тепловой двигатель — сложная техническая система, преобразующая теплоту в механическую работу

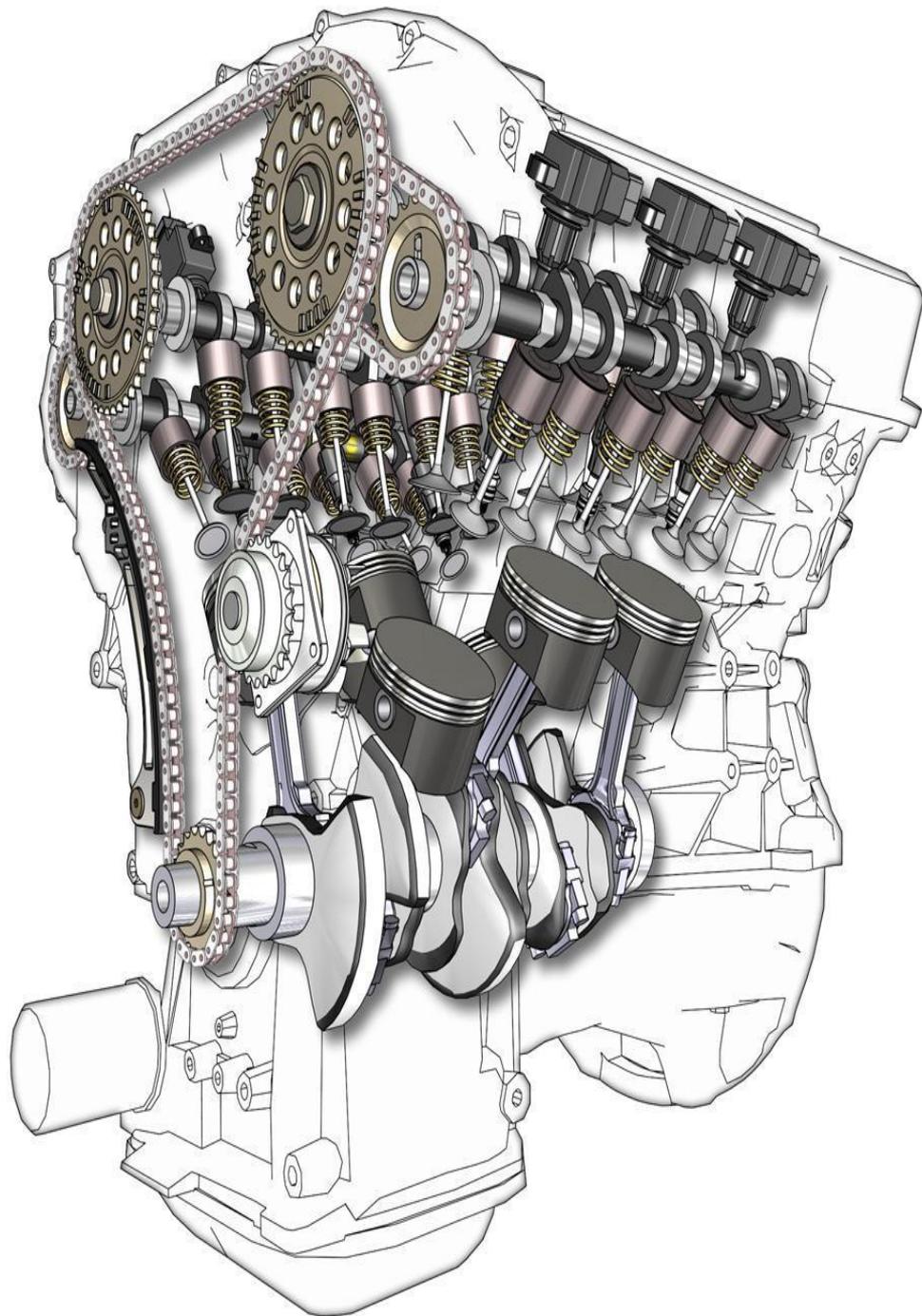


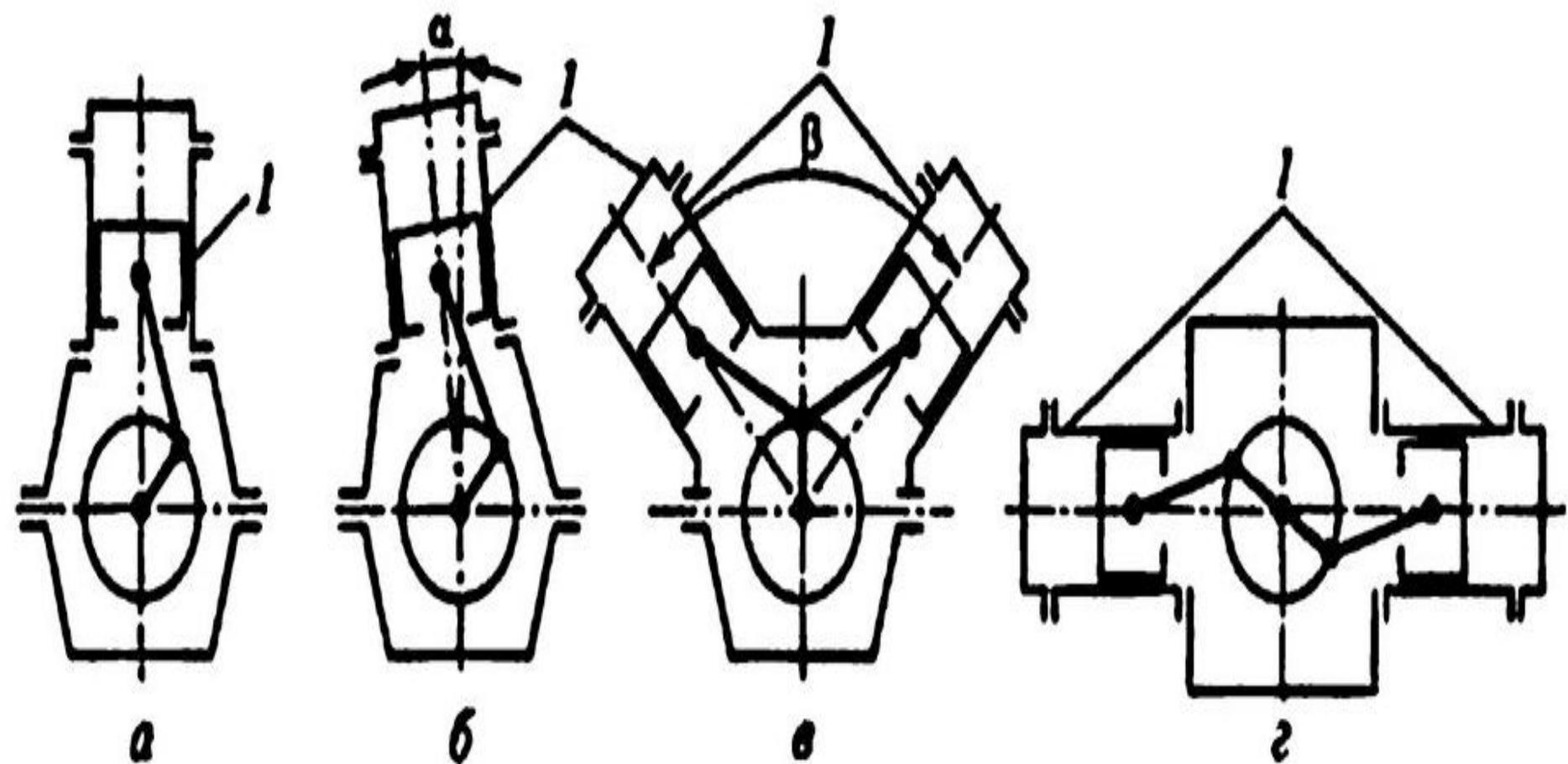
**Тепловые двигатели  
классифицируют по  
следующим признакам:**

***по способу подвода теплоты к  
рабочему телу***, с помощью которого  
теплота преобразуется в механическую  
работу, — двигатели внутреннего  
сгорания (ДВС) и двигатели с внешним  
подводом теплоты. В ДВС сжигание  
топлива, выделение теплоты и  
преобразование части ее в  
механическую работу происходит  
непосредственно в цилиндре  
двигателя.

***по конструкции расширительной  
машины***, с помощью которой теплота,  
выделяющаяся в результате сгорания  
топлива, преобразуется в  
механическую работу,  
***поршневые ДВС с  
возвратнопоступательно движущимися  
поршнями;***

***роторно-поршневые ДВС с  
вращающимися поршнями;***  
***газотурбинные двигатели;***  
***реактивные двигатели.***

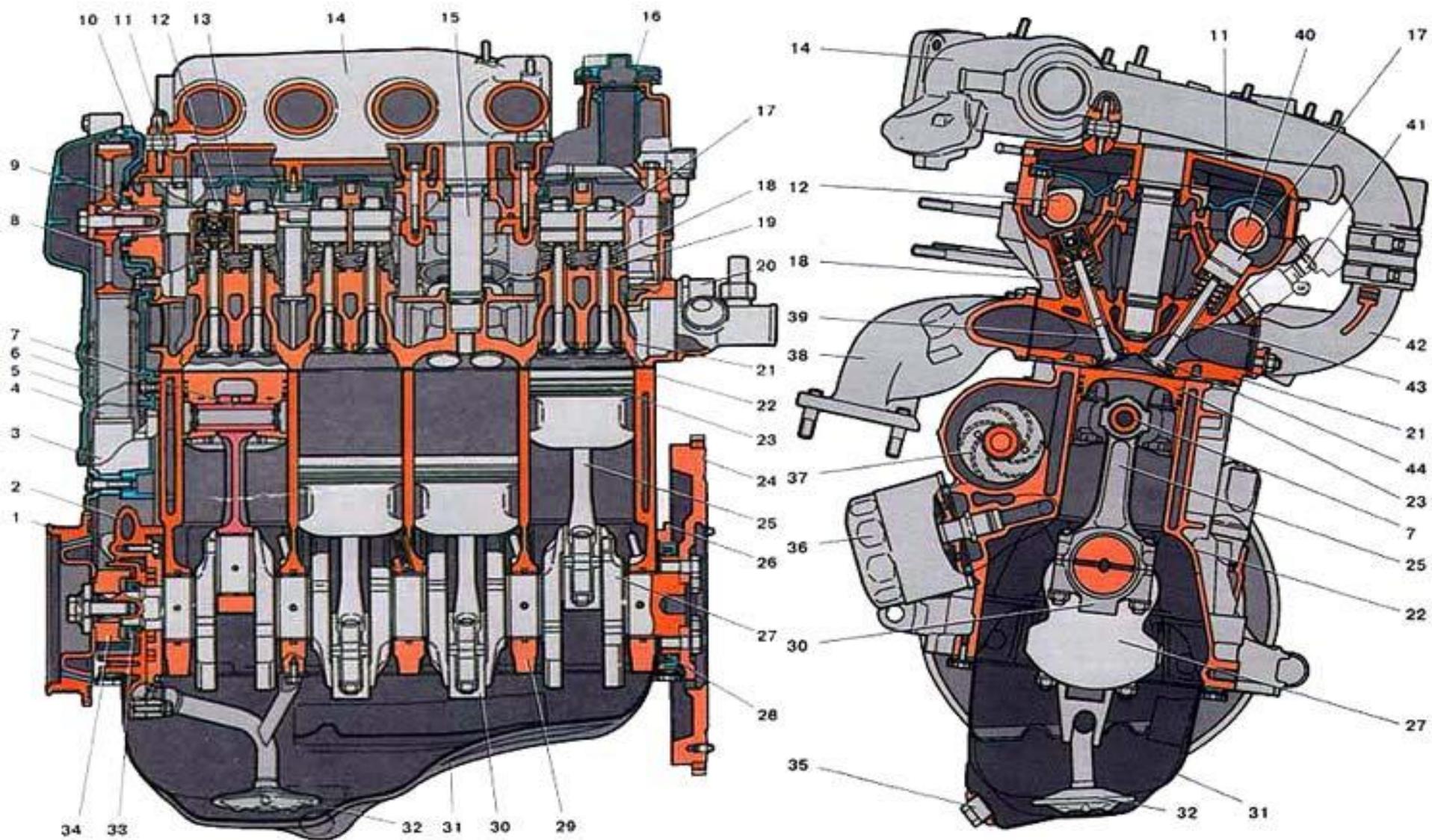




**Рис. 1.7. Схемы компоновки цилиндров двигателей:**

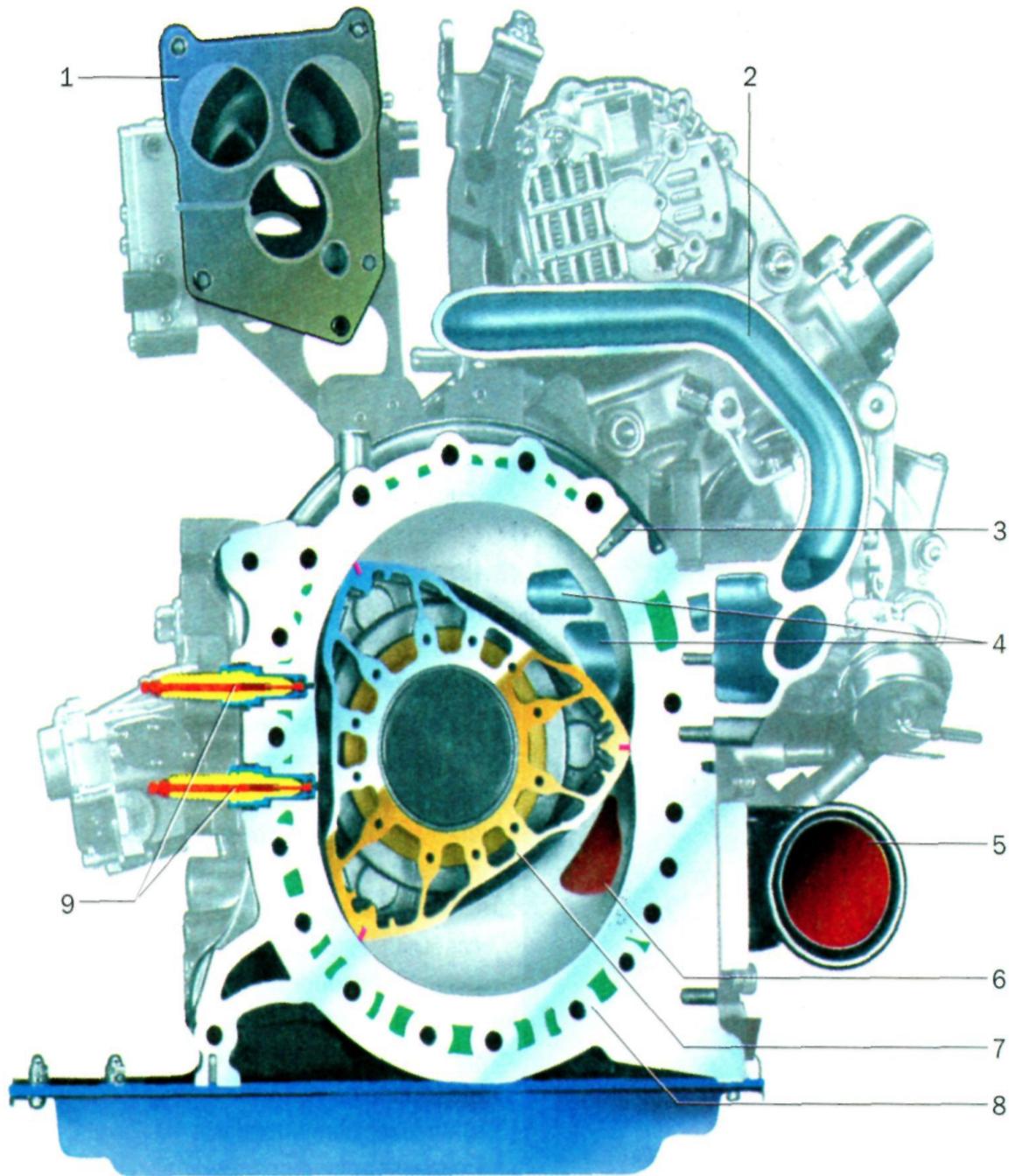
**а** — однорядная вертикальная; **б** — однорядная под углом  $\alpha$ ; **в** — двухрядная V-образная под углом  $\beta$ ; **г** — двухрядная; *l* — цилиндры

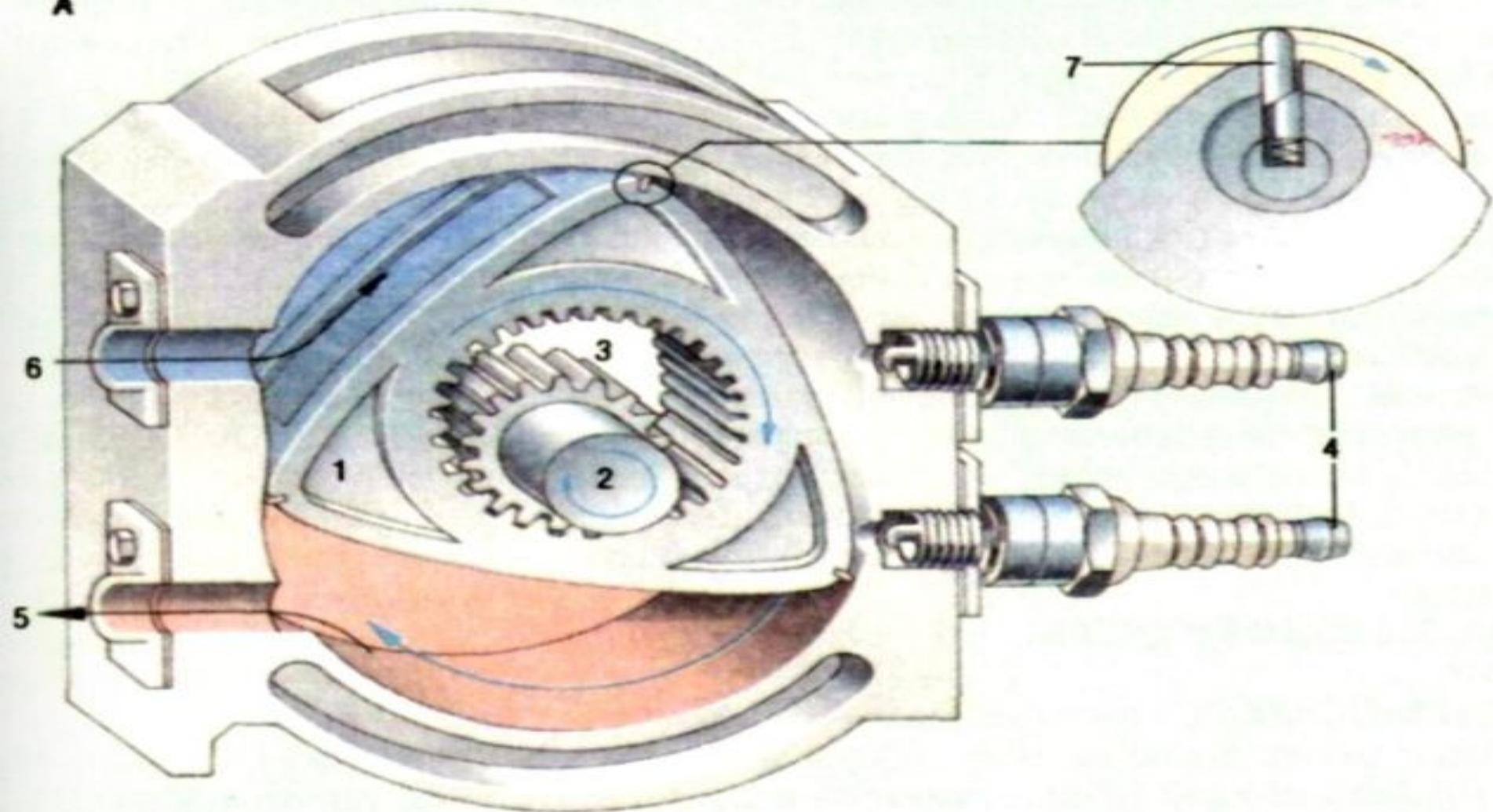
# Поршневые ДВС



# Роторно-поршневые ДВС с вращающимися поршнями

За время более чем столетнего существования автомобиля предлагались сотни вариантов двигателей, но достойной замены поршневому ДВС не нашлось. Единственной альтернативой, достигшей применения на серийных автомобилях, является роторно-поршневой двигатель, или, как еще его называют по имени изобретателя — двигатель Ванкеля. Этот двигатель был впервые применен на автомобилях фирмы NSU, которая впоследствии вошла в группу компаний Volkswagen. Сейчас двигатели Ванкеля устанавливаются на некоторые автомобили компании Mazda. В частности, роторно-поршневому двигателю Mazda Renesis Rotary для спортивного автомобиля RX-8 была присуждена награда «Лучший новый двигатель 2003 года».

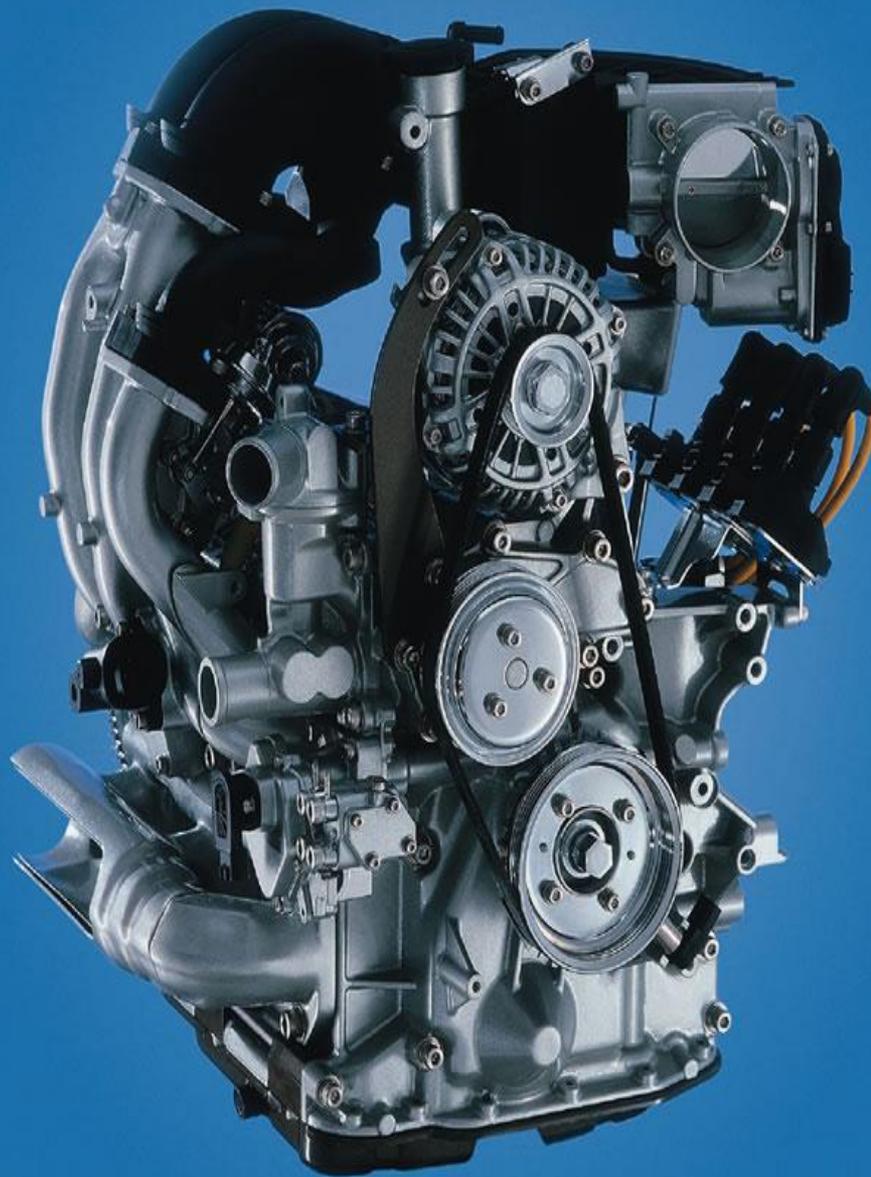


**A****B**

# Двухроторный двигатель Ванкеля автомобиля Mazda RX-8 в сборе

**Роторно-поршневой двигатель** работает по четырехтактному циклу, как и обычный поршневой ДВС. Вместо поршня в этом двигателе применяется вращающийся ротор специальной формы, имеющий название «дельтроид». Ротор вращается внутри корпуса двигателя, который называется статором и имеет сложную геометрическую форму. Ротор связан зубчатой передачей с корпусом двигателя, а за счет эксцентрикового вала, может совершать планетарное перемещение внутри статора, при этом все три вершины ротора постоянно соприкасаются с внутренней поверхностью статора.

При этом между ротором и статором образуются три полости переменного объема, в которых можно осуществить четырехтактный цикл. В корпусе двигателя выполнены каналы для прохода охлаждающей жидкости, а также для подачи воздуха, топлива и выпуска отработавших газов. Воспламенение топливно-воздушной смеси осуществляется с помощью свечей зажигания. Увеличение мощности таких двигателей достигается с применением нескольких роторов в одном двигателе.



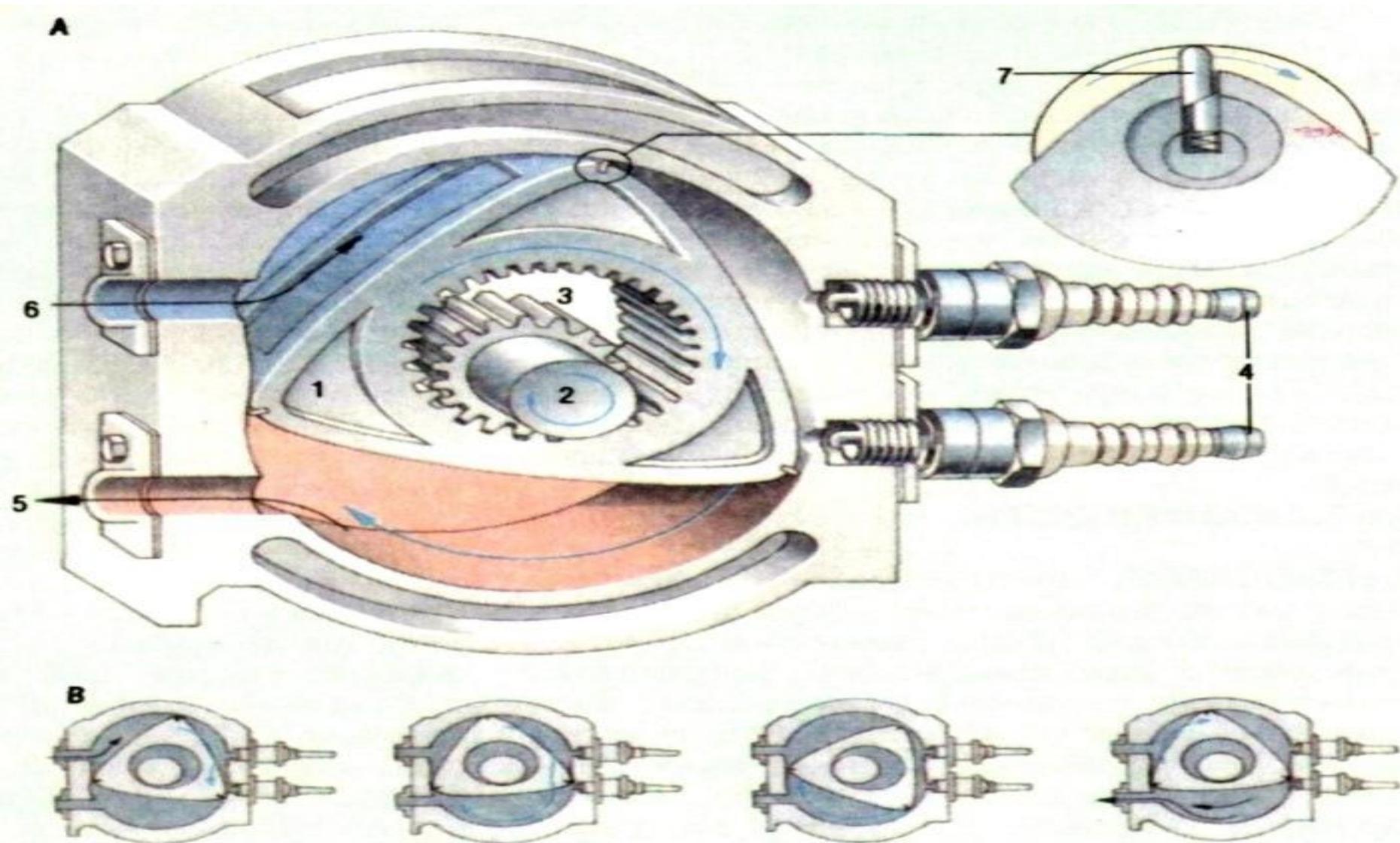
# Роторно-поршневые ДВС

Роторно-поршневые ДВС более легкие и компактные по сравнению с поршневыми двигателями и отличаются более высокой максимальной частотой вращения.

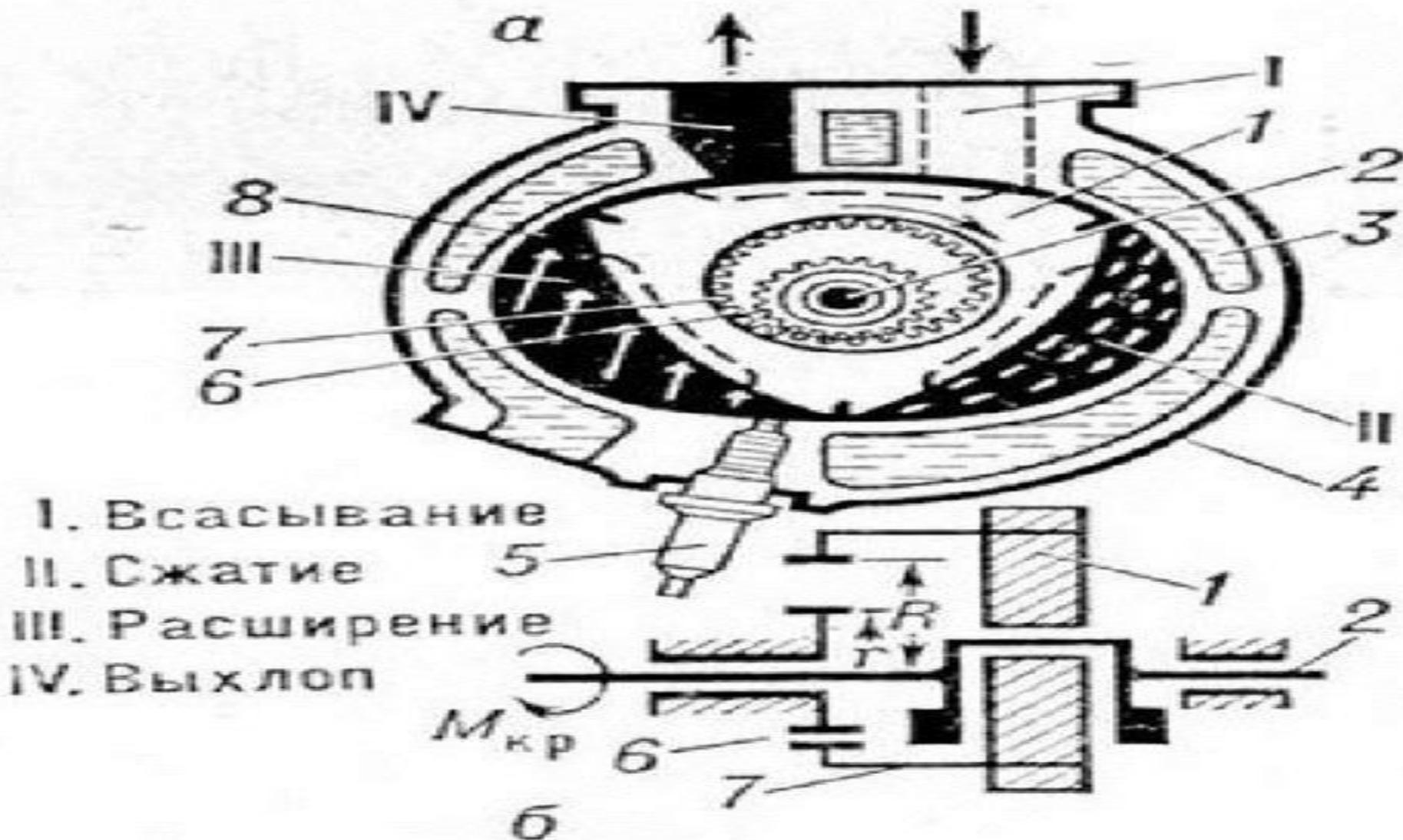
Однако большая площадь рабочих поверхностей ротора и статора и несовершенная форма камеры сгорания приводят к существенным потерям тепла, а это отрицательно сказывается на показателях двигателя. Поэтому двигатели Ванкеля по сравнению с поршневыми двигателями менее экономичны и более токсичны.



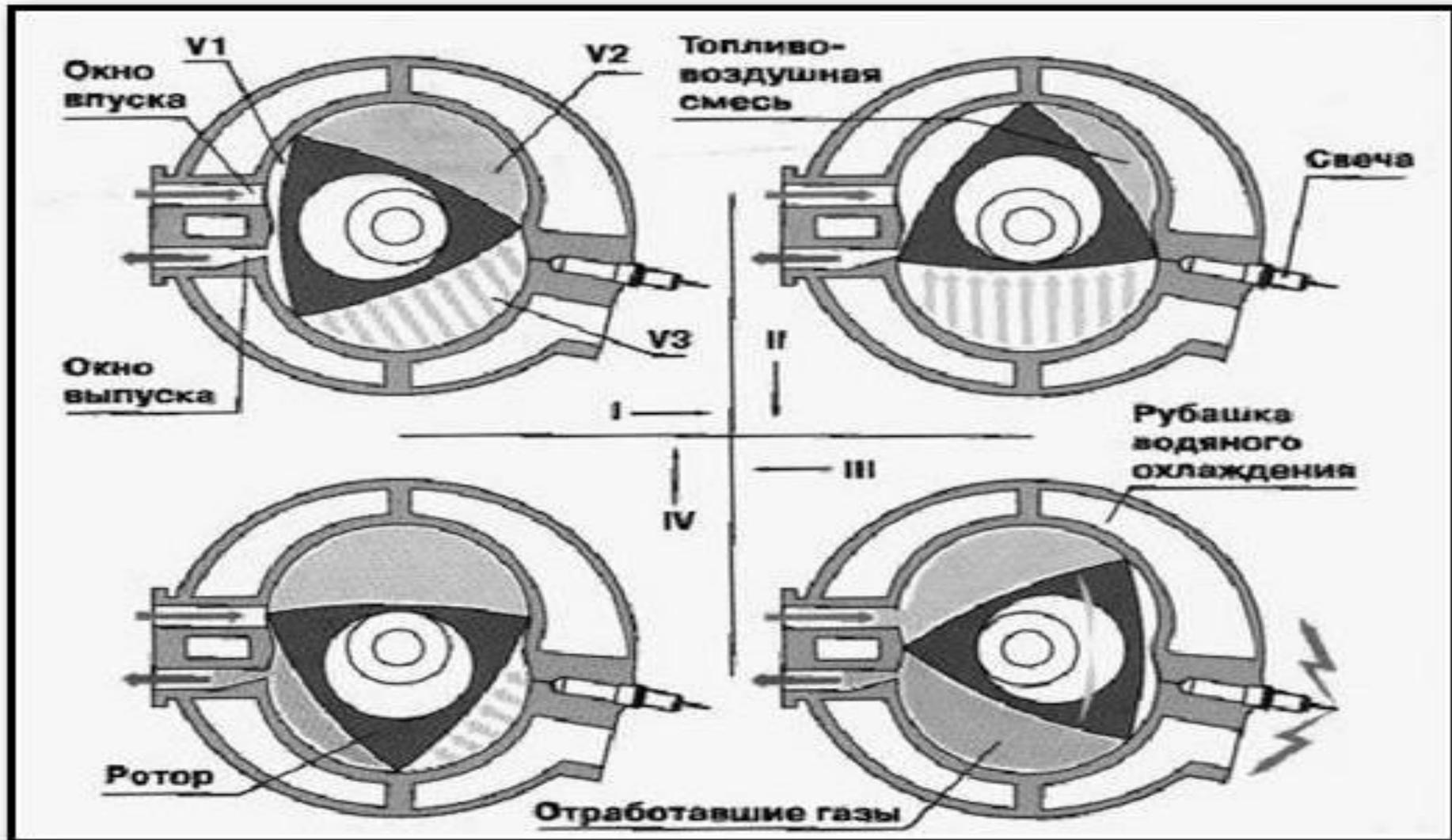
# Устройство РПД



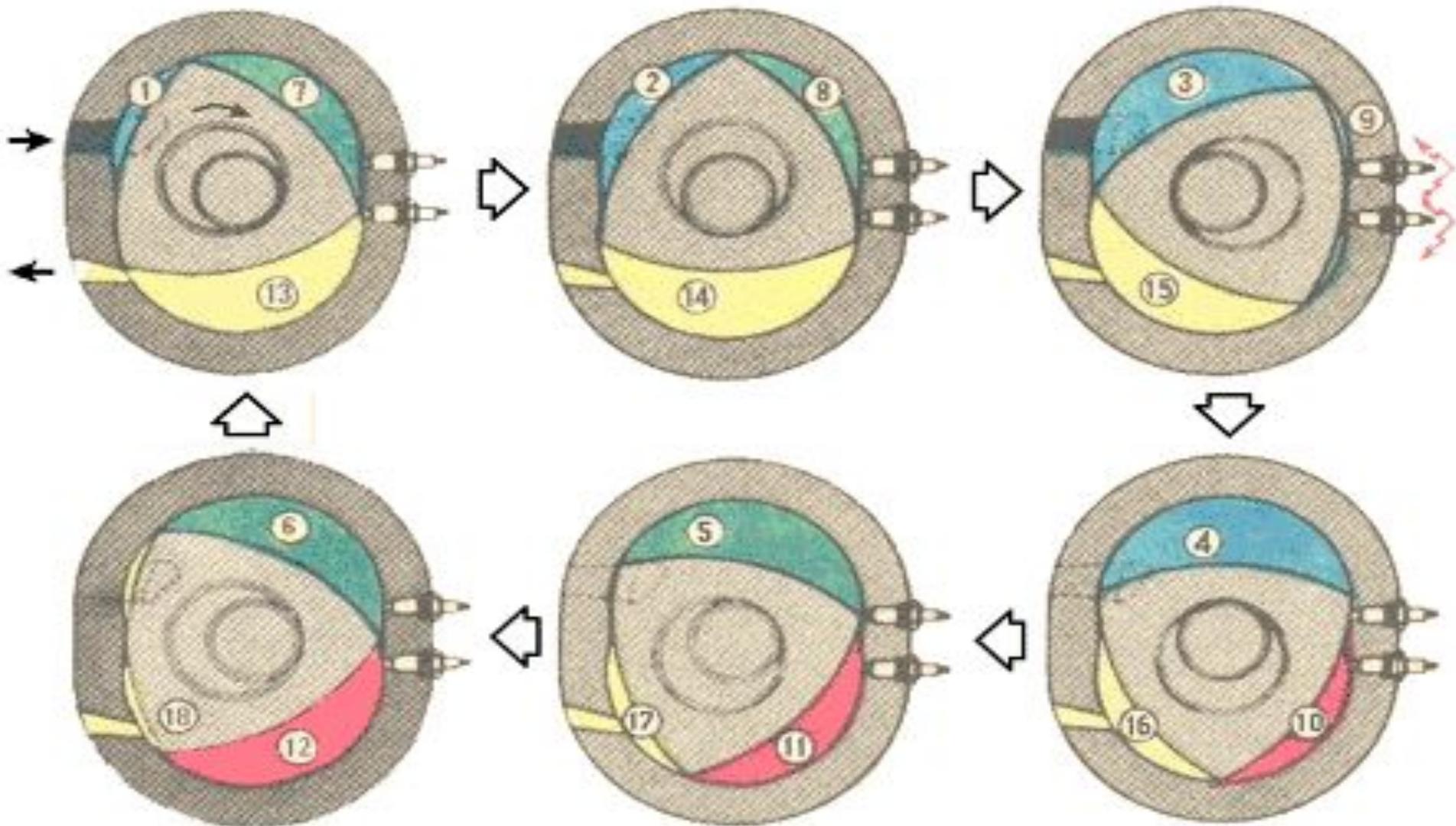
# ПРИНЦИП РАБОТЫ РПД



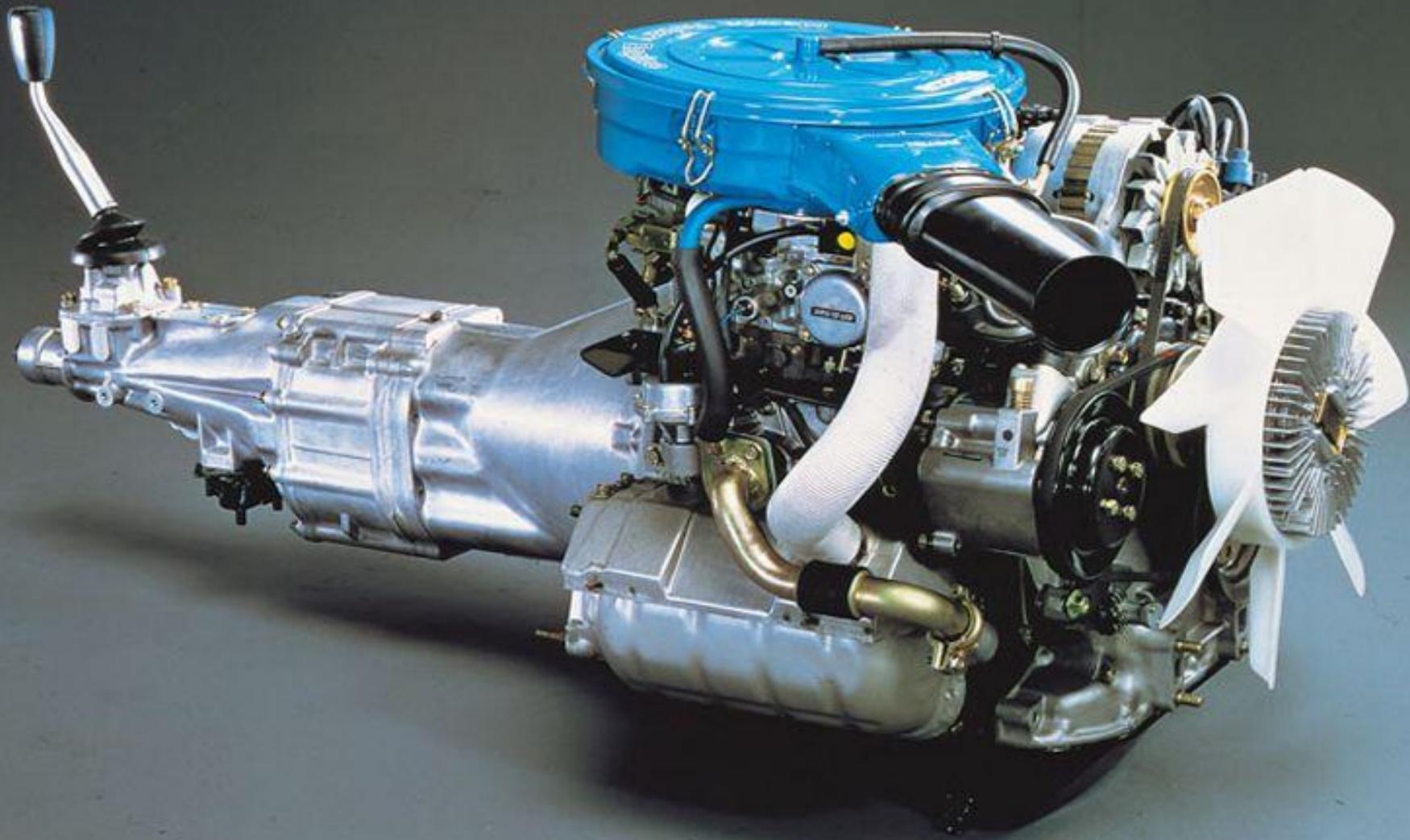
# ПРИНЦИП РАБОТЫ РПД



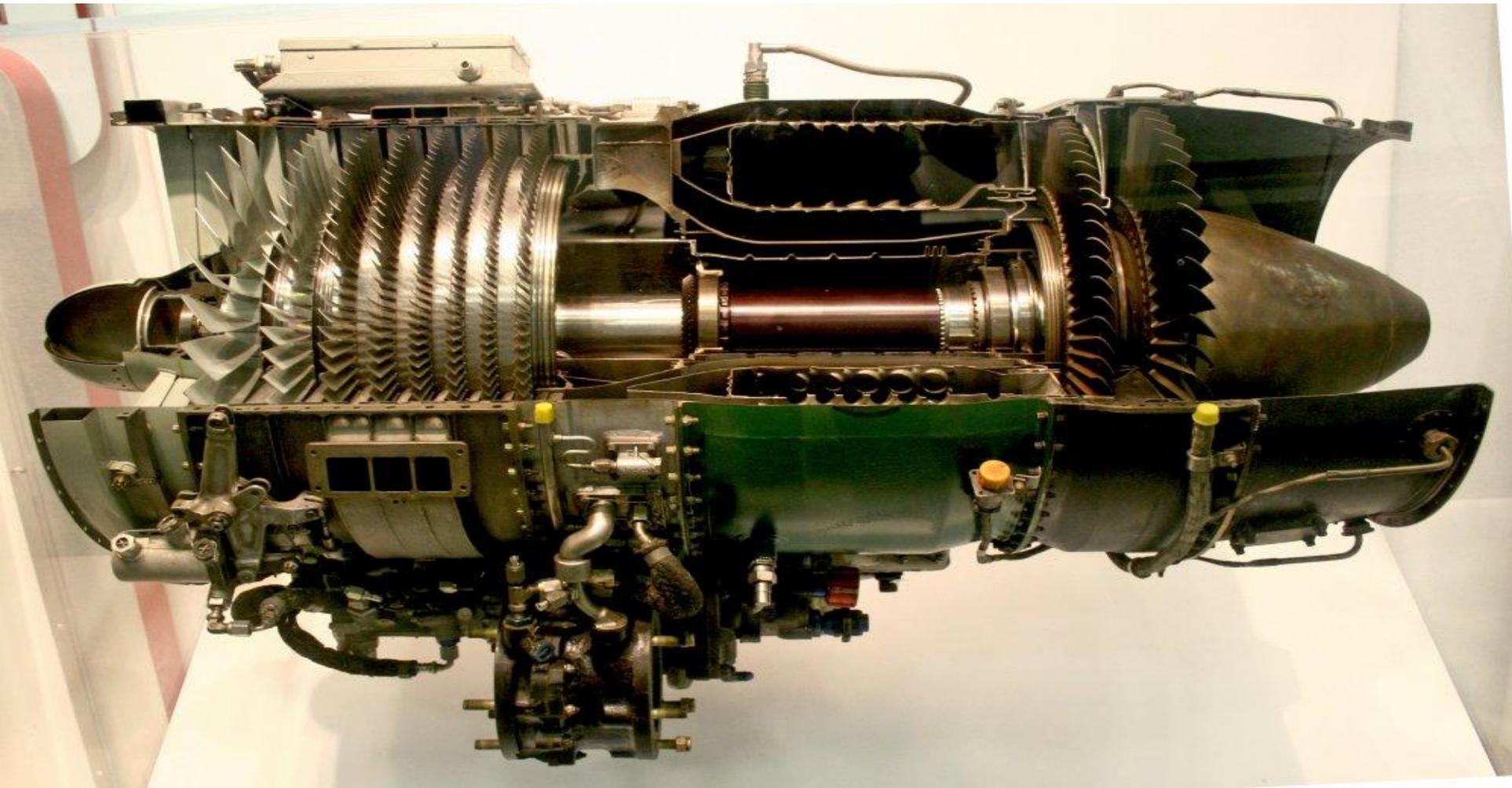
# ПРИНЦИП РАБОТЫ РПД



# РОТОРНО-ПОРШНЕВОЙ ДВИГАТЕЛЬ



**Газотурбинные двигатели.** Наличие теплообменника дает возможность повысить эффективность газотурбинного двигателя. Газотурбинные двигатели имеют высокую мощность при небольших размерах. Самой большой частью такого двигателя является теплообменник. Отсутствие возвратно-поступательных перемещений в таком двигателе обеспечивает высокую равномерность его работы. К другим преимуществам газовых турбин относятся легкость пуска при низких температурах, малая токсичность и возможность работы на различных (жидких и газообразных) топливах.



# Газотурбинные двигатели

Широкого применения  
на автомобилях  
газотурбинные  
двигатели

не получили из-за  
низкой топливной  
экономичности,  
сильного шума при  
работе и высокой  
стоимости их  
производства.

Существенным  
недостатком  
газотурбинных  
двигателей

является также то, что  
они медленно реагируют  
при необходимости  
резкого ускорения



# Газотурбинные двигатели

Основное отличие газотурбинного двигателя от поршневого заключается в том, что рабочий процесс в нем происходит не циклично, а непрерывно. Топливо постоянно впрыскивается в камеру сгорания такого двигателя и, смешавшись там с воздухом, сгорает. Образующиеся при этом газы с высокой скоростью попадают на лопатки силовой турбины и турбины компрессора. Силовая турбина через редуктор соединяется с трансмиссией автомобиля, а компрессор служит для нагнетания воздуха в двигатель. Горячие газы, выходящие из турбины, попадают в теплообменник, где нагревают воздух, подающийся в камеру сгорания двигателя, после чего удаляются в атмосферу.

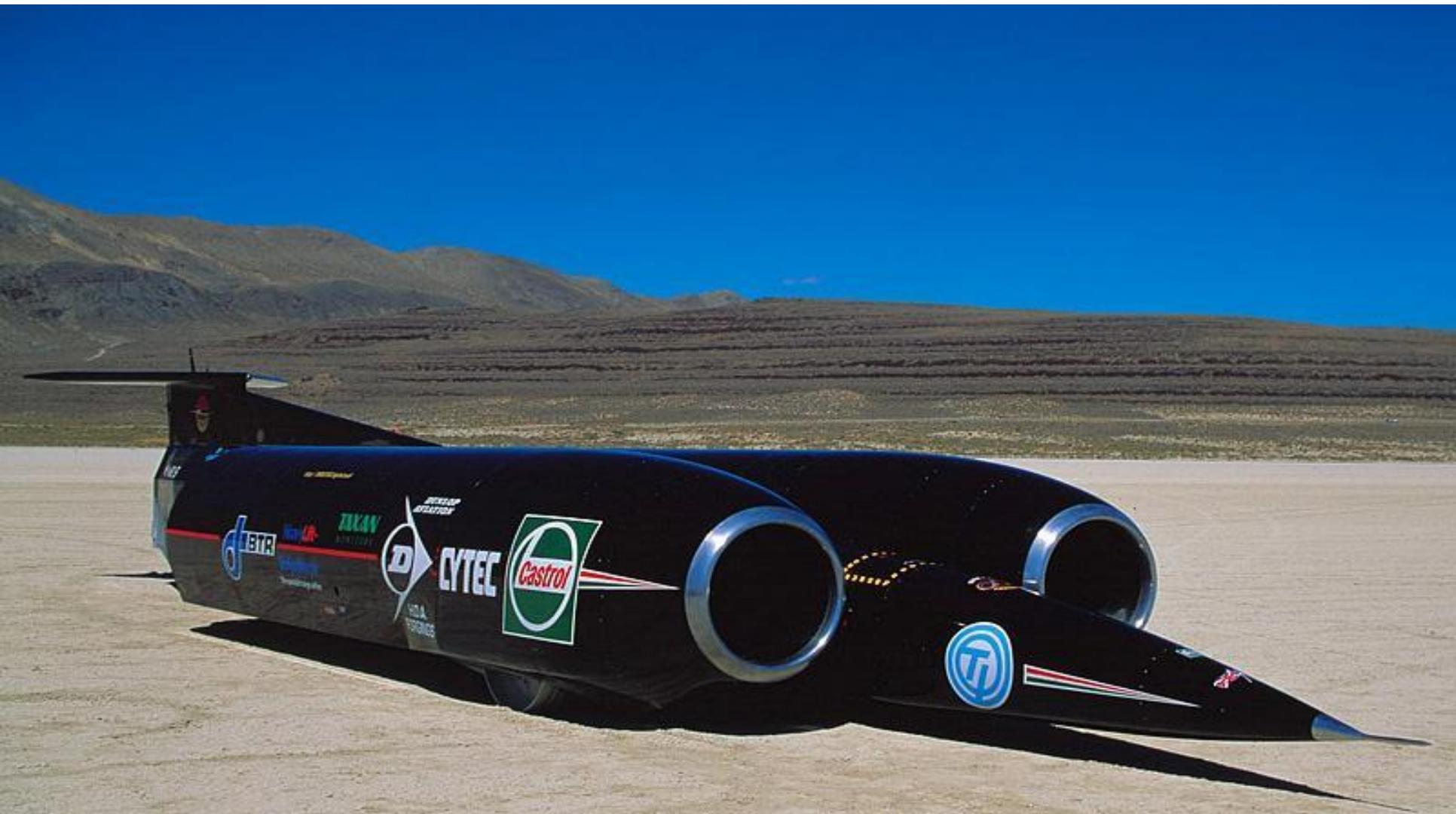








# *Реактивные двигатели*



- Вследствие трудностей обеспечения высокой экономичности роторно-поршневые, газотурбинные и реактивные двигатели не нашли широкого применения в наземной транспортной технике.









*Turbo Titan III*



CHEVROLET

4N452

Turbo

TRUCK

CHEVROLET







TRUCKS.AUTOREVIEW.RU

TRUCKS.AUTOREVIEW.RU

ИСПЫТАНИЯ

ЭМ  
42-84

АХАРОВ





# Поршневые ДВС

классифицируют следующим образом:

*по способу воспламенения рабочего тела* двигатели с искровым (принудительным) зажиганием и с воспламенением от сжатия (дизели);

*по виду используемого топлива* — двигатели, в которых используют жидкое горючее (бензин, дизельное топливо) и газовое;

*по способу смесеобразования* — двигатели с внешним (вне цилиндра) и с внутренним (внутри цилиндра) смесеобразованием;

*по виду регулирования мощности* — двигатели с количественным и двигатели с качественным регулированием мощности. При количественном регулировании мощность изменяется дроссельной заслонкой за счет количества топливовоздушной смеси, поступающей в цилиндр, а при качественном — варьированием количества впрыскиваемого топлива при неизменном количестве воздуха;

*по принципу организации рабочих процессов* — двухтактные и четырехтактные ДВС.



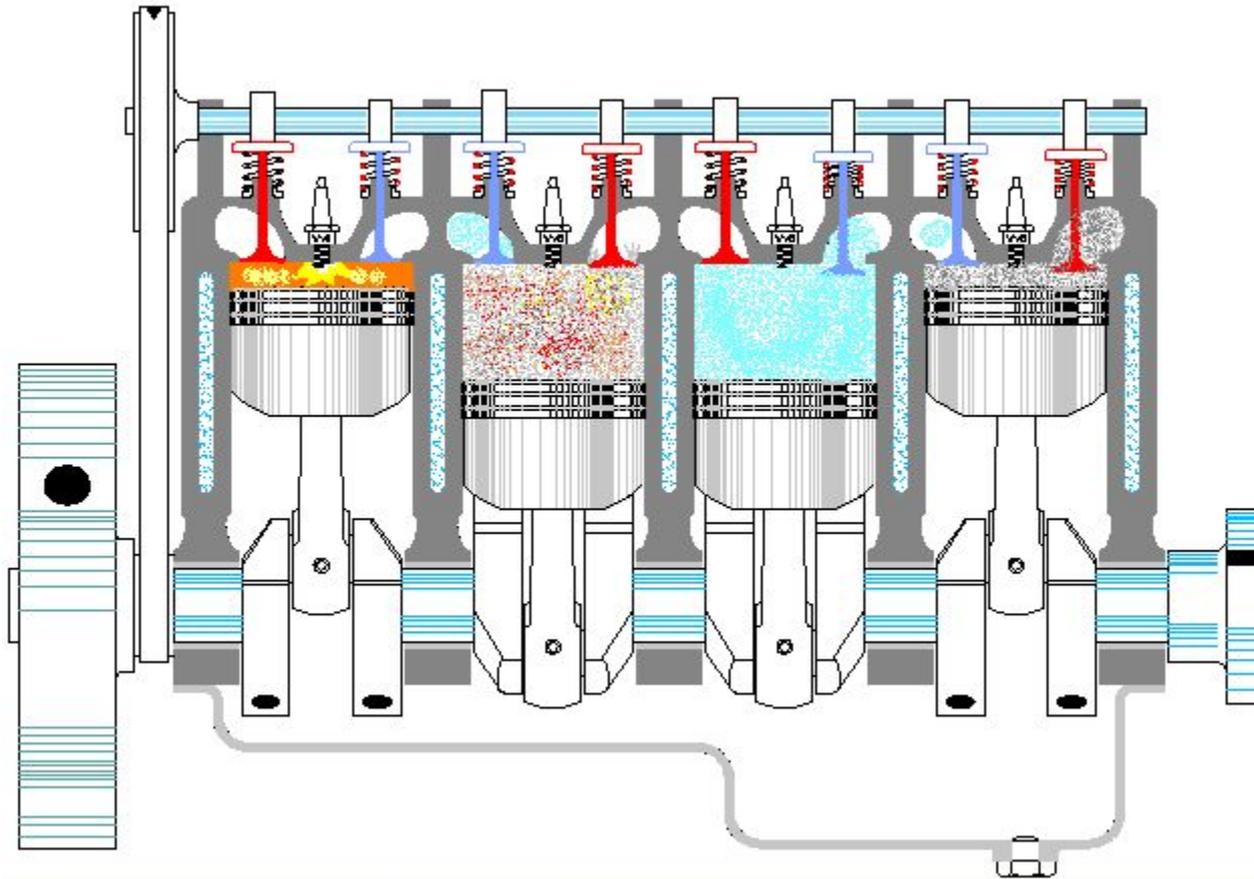
*По способу воспламенения рабочего тела* двигатели с искровым (принудительным) зажиганием.



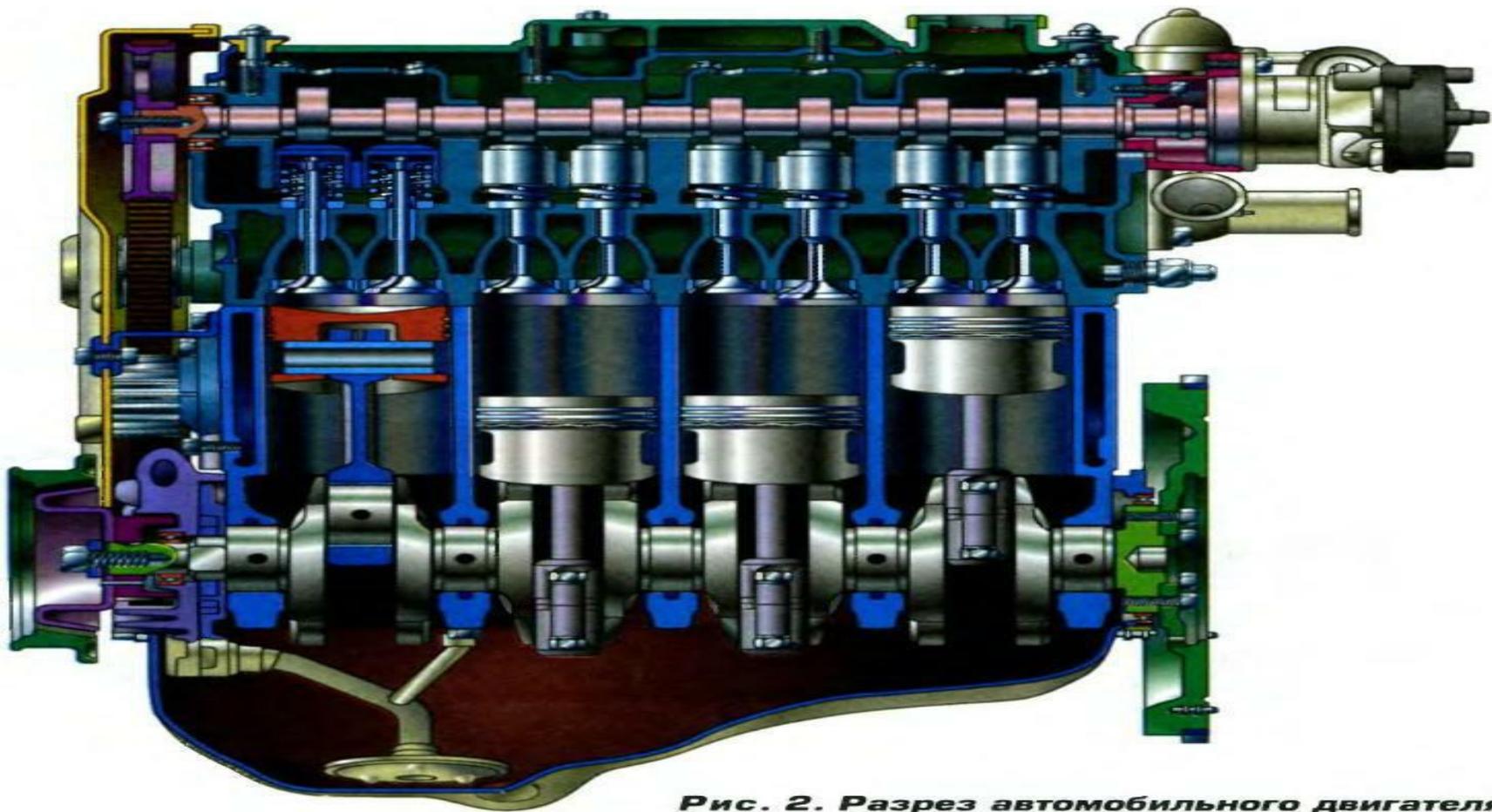
*По способу воспламенения рабочего тела*  
двигатели и с воспламенением от сжатия (дизели);



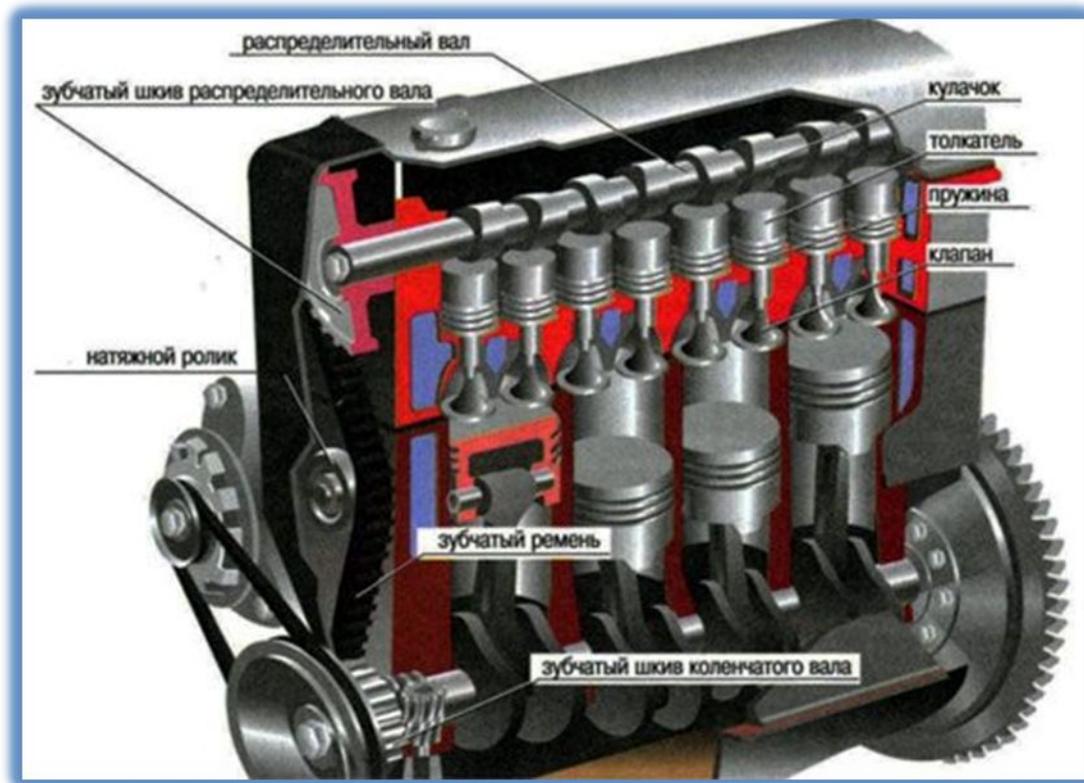
*По виду используемого топлива* — двигатели, в которых используют жидкое горючее (бензин, дизельное топливо) и газовое



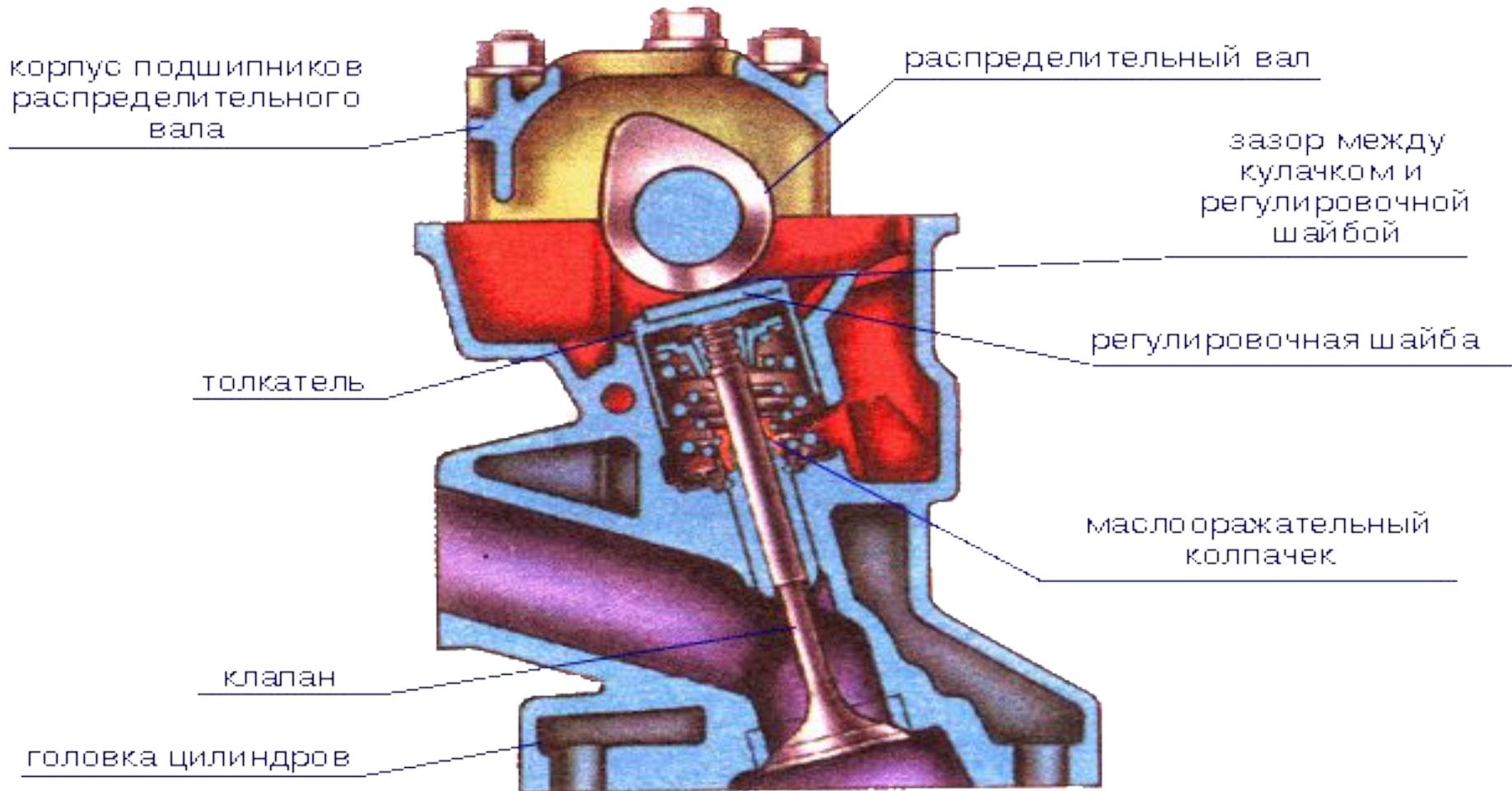
*По виду используемого топлива* — двигатели, в которых используют жидкое горючее - бензин



*По виду используемого топлива* — двигатели, в которых используют жидкое горючее - дизельное топливо



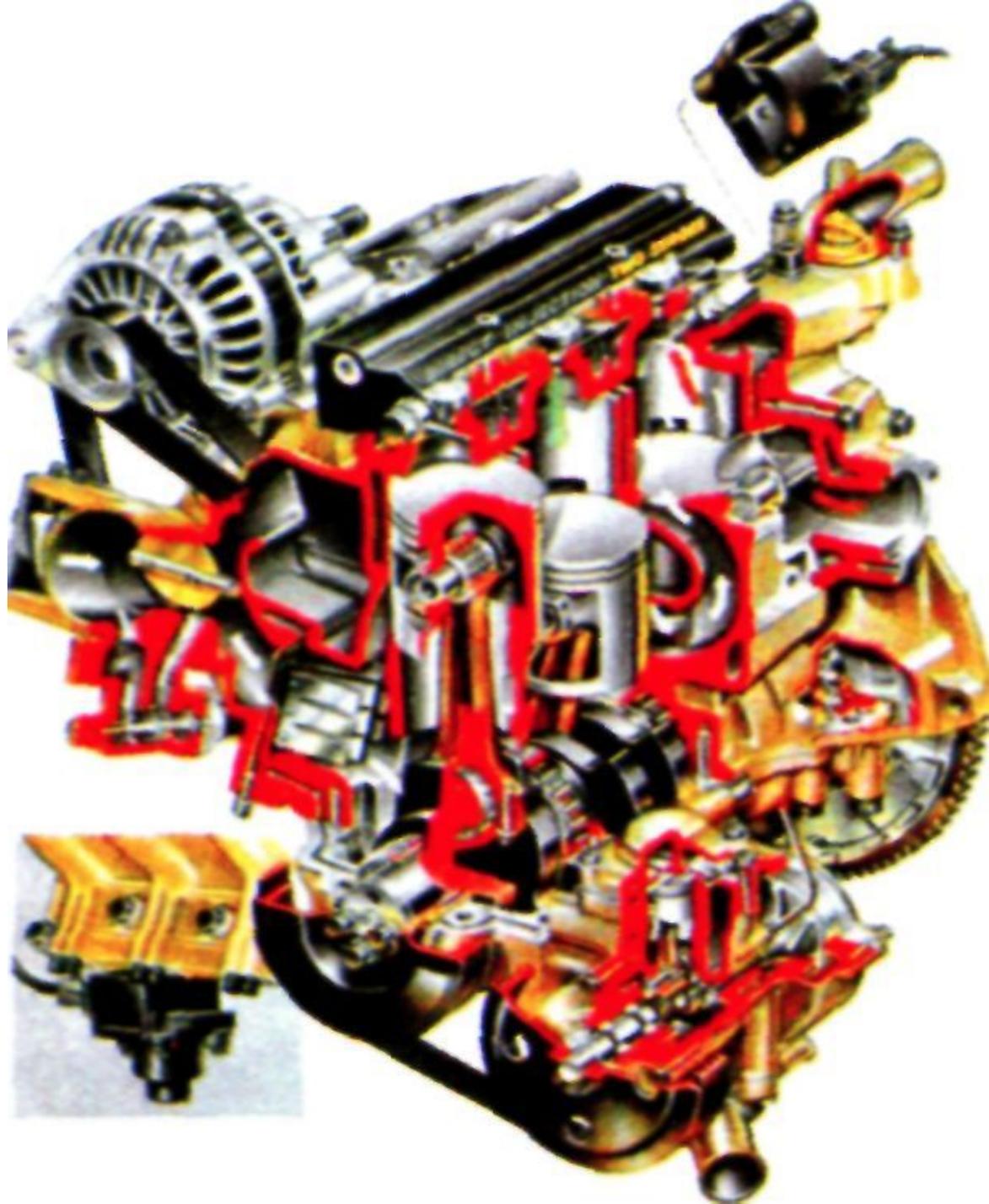
*По виду используемого топлива*  
двигатели, в которых используют газовое горючее





**Двухтактный  
трехцилиндровый  
автомобильный  
двигатель,  
разработанный  
совместно компаниями  
Ford и Orbital**

В последнее время появились двухтактные двигатели, в которых используется процесс впрыскивания топливно-воздушной смеси, разработанный фирмой Orbital что позволило значительно улучшить показатели таких двигателей.



# THE END

