

Раздел 2. Конструкция двигателя и рабочие процессы

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

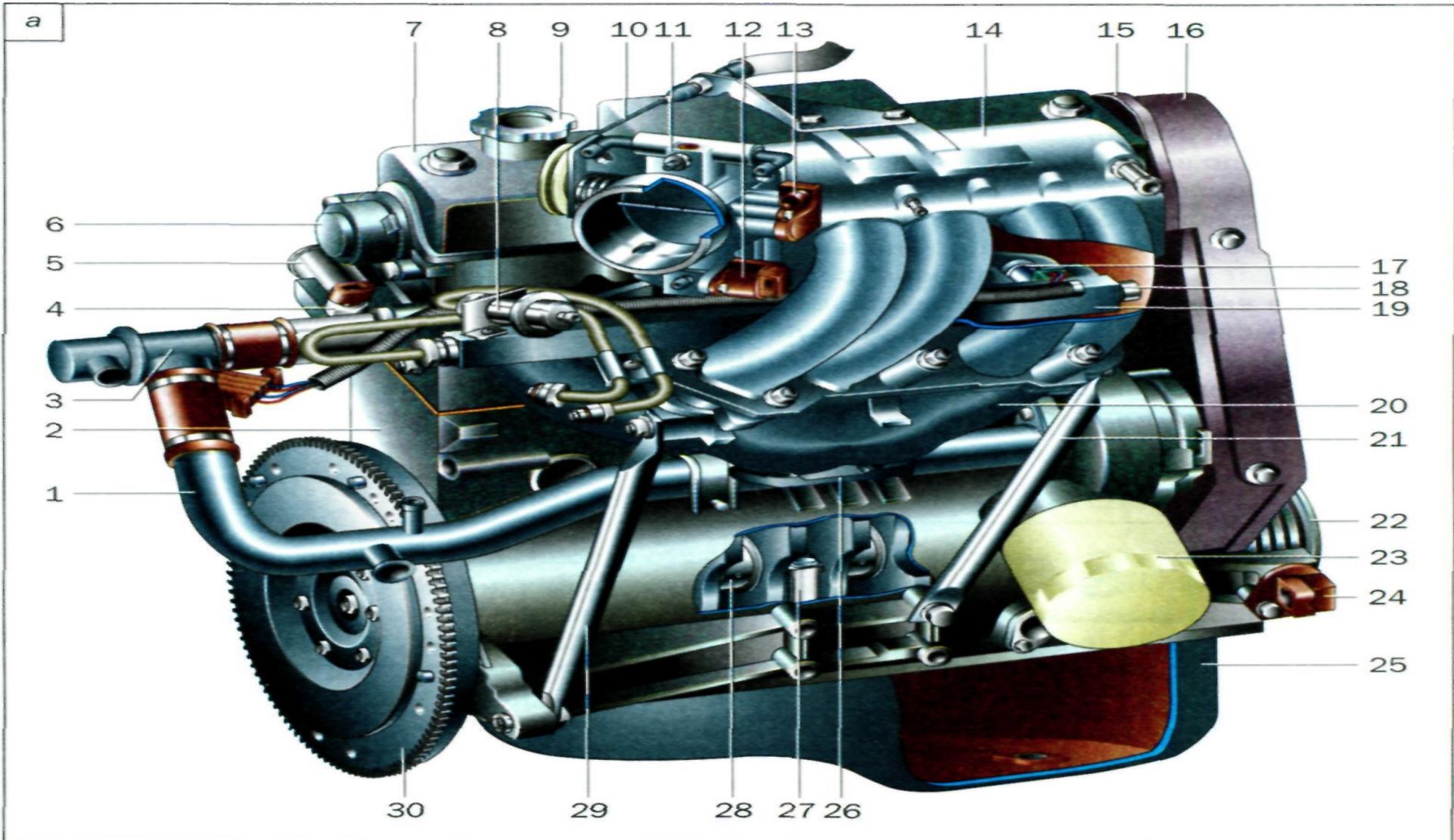
УРОК № 4.2. УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЕЙ

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

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

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 1. Общее устройство двигателя, стр. 18 - 39, Пузанков А.Г.

УСТРОЙСТВО ДВС БЕНЗИНОВЫЙ



Двигатель внутреннего сгорания состоит из механизмов и систем, имеющих следующее назначение:

кривошипно-шатунный механизм — преобразование индикаторной работы, получаемой в результате сгорания, в эффективную работу, отдаваемую потребителю;

газораспределительный механизм — наполнение цилиндров двигателя свежим зарядом и очистка их от отработавших газов;

система питания топливом — подача топлива, организация смесеобразования;

смазочная система — обеспечение смазывания трущихся поверхностей подвижных деталей двигателя;

система охлаждения — обеспечение требуемого температурного режима работы двигателя;

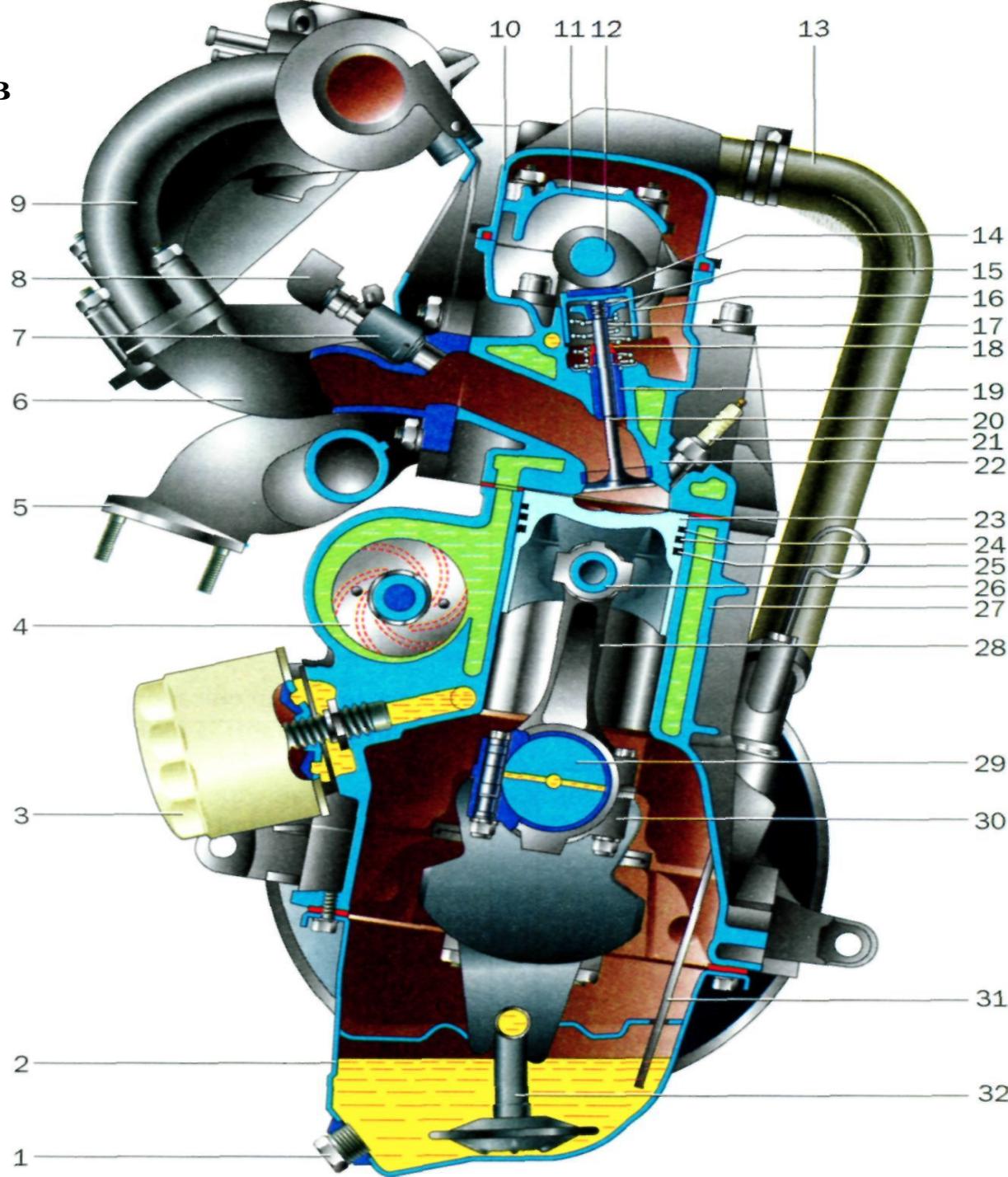
система питания воздухом — очистка и подача воздуха в цилиндры двигателя и снижение шума впуска;

система наддува — организация форсирования двигателя;

система выпуска — глушение шума выпуска и нейтрализация отработавших газов;

система пуска — обеспечение надежного пуска двигателя в различных эксплуатационных условиях;

система зажигания — воспламенение рабочей смеси в двигателе с искровым зажиганием.



**ПОВТОРИТЬ
РАБОЧИЙ ЦИКЛ
ДВИГАТЕЛЯ**

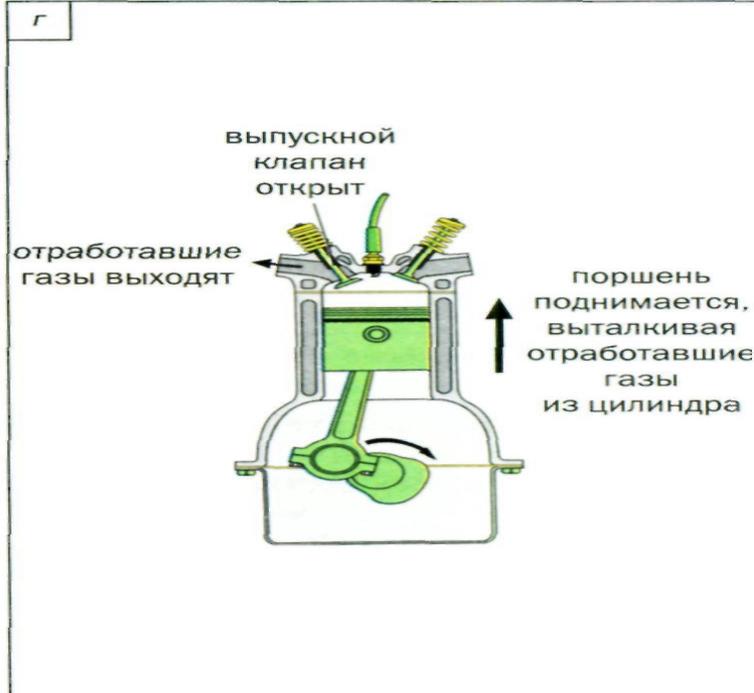
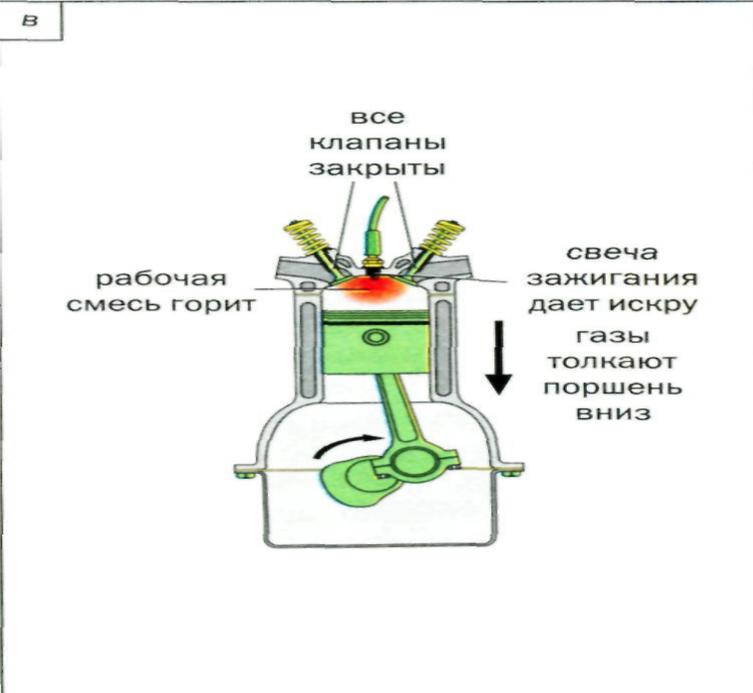
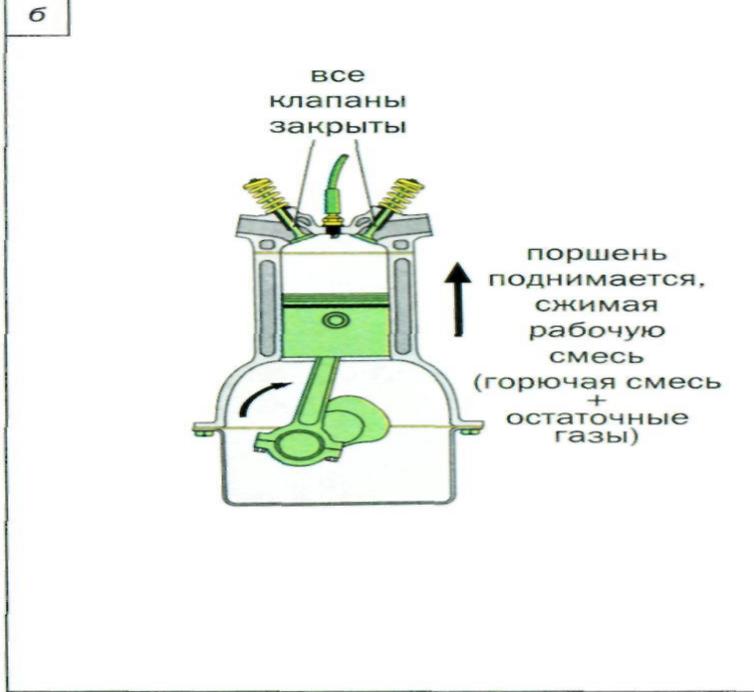
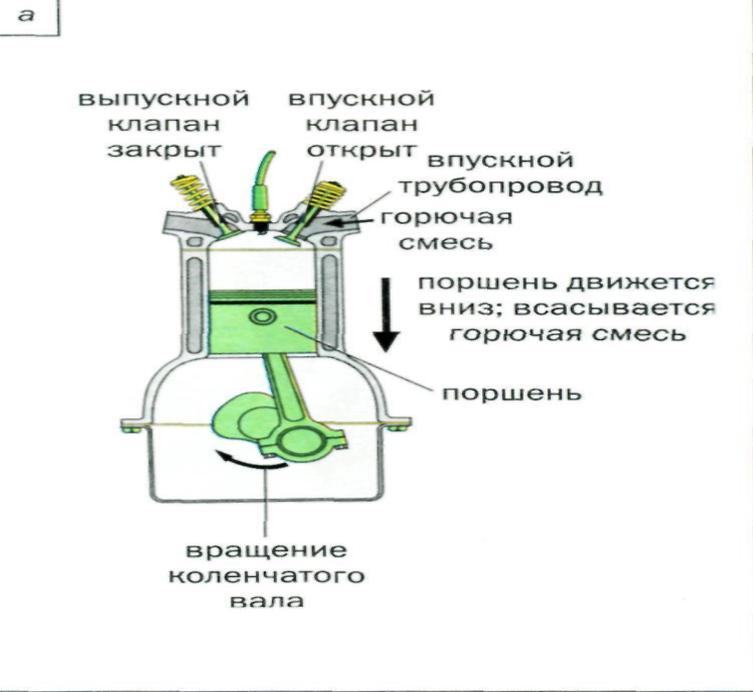
**Четырех
тактны
й цикл:**

**а —
впуск;**

**б —
сжатие;**

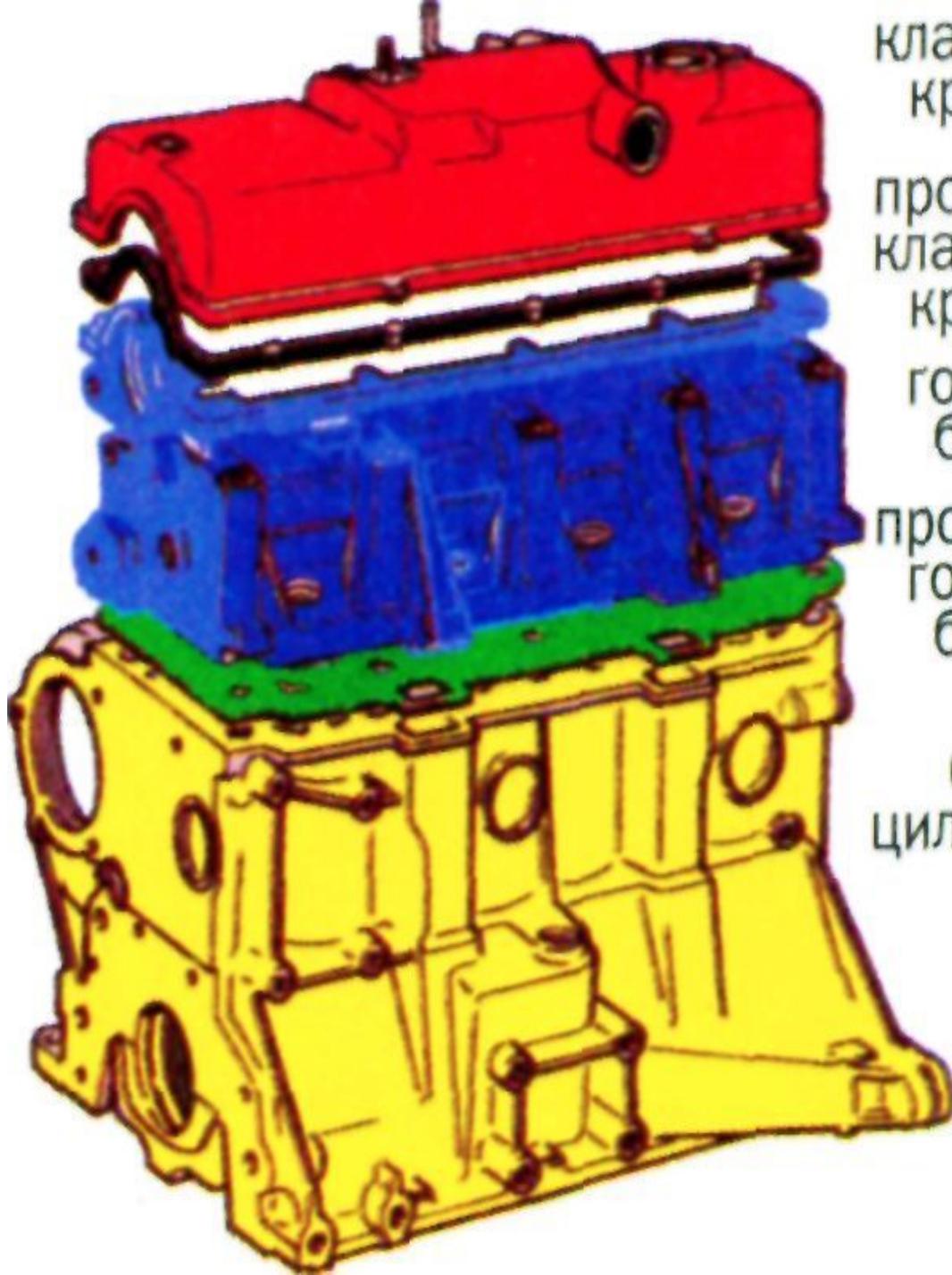
**в —
рабочий
ход;**

**г —
выпуск**



КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Кривошипно-шатунный механизм многоцилиндрового двигателя состоит из подвижных и неподвижных деталей. являются: блок цилиндров, головка блока и прокладка головки блока



клапанная крышка

прокладка клапанной крышки

головка блока

прокладка головки блока

блок цилиндров

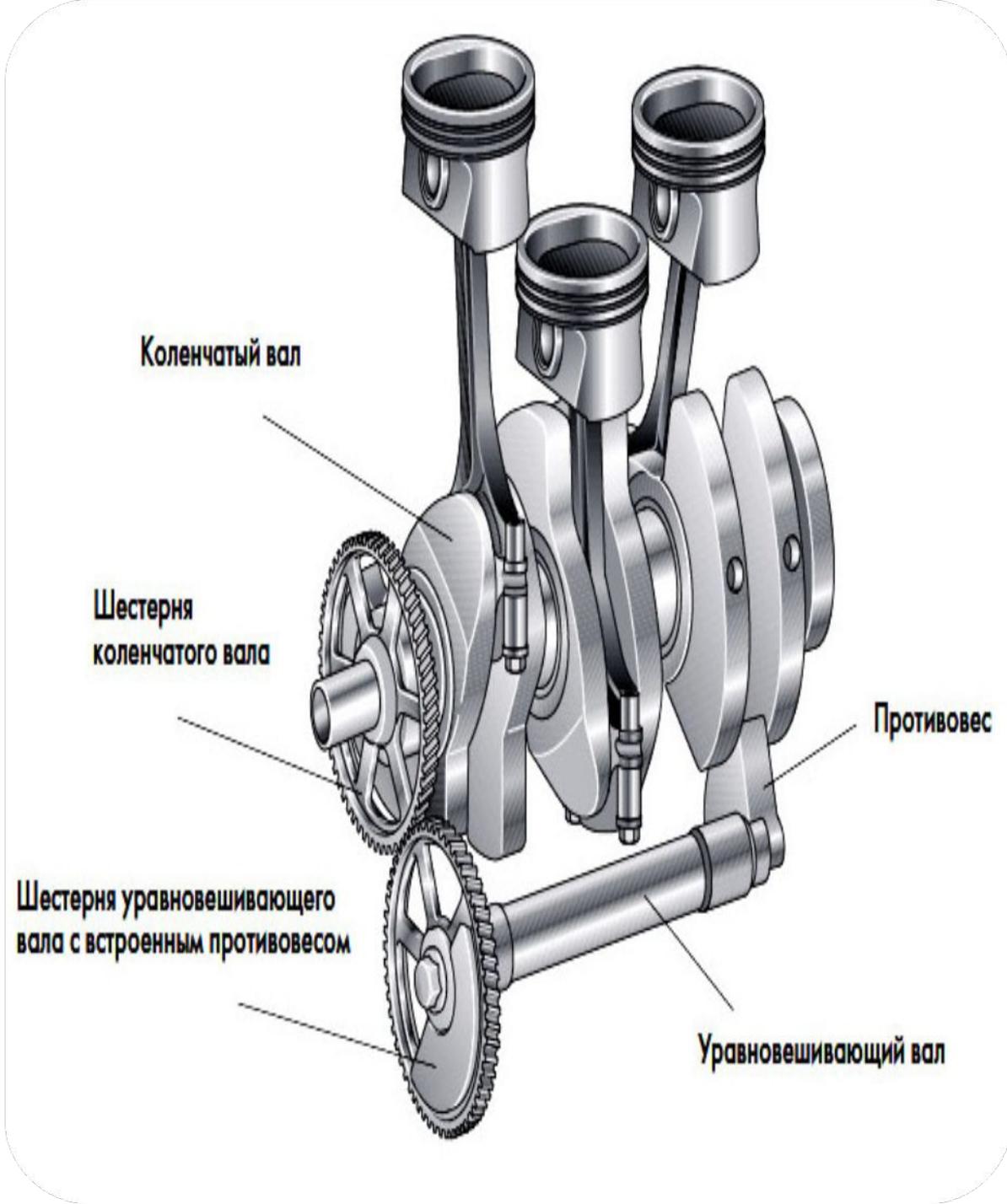
КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

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

Кривошипно-шатунный механизм воспринимает давление газов, возникающих при сгорании

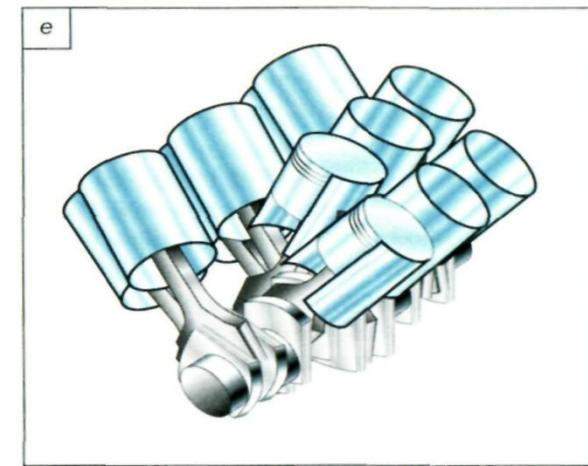
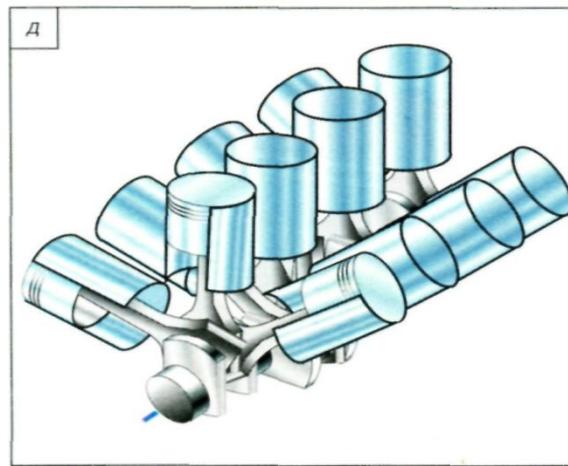
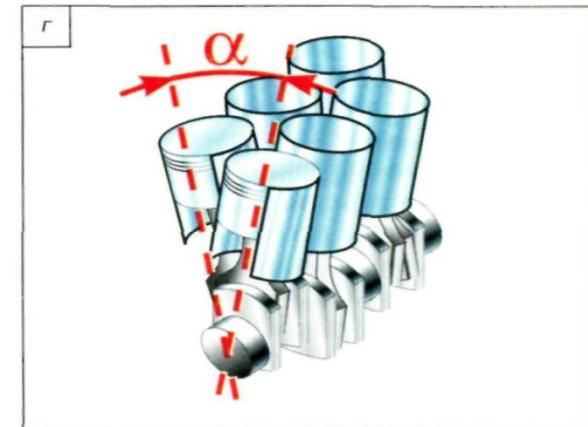
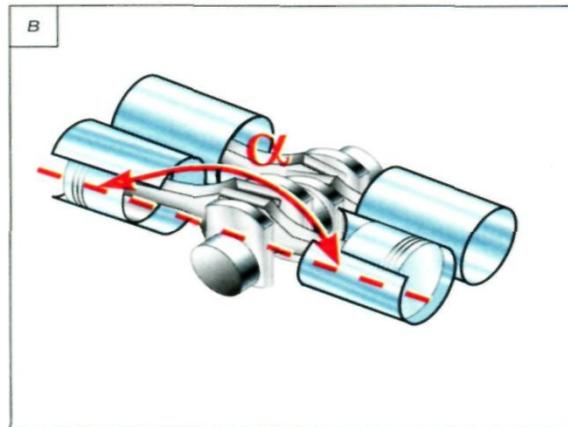
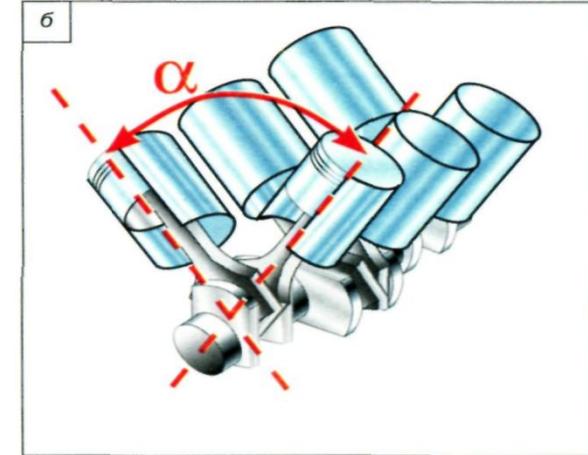
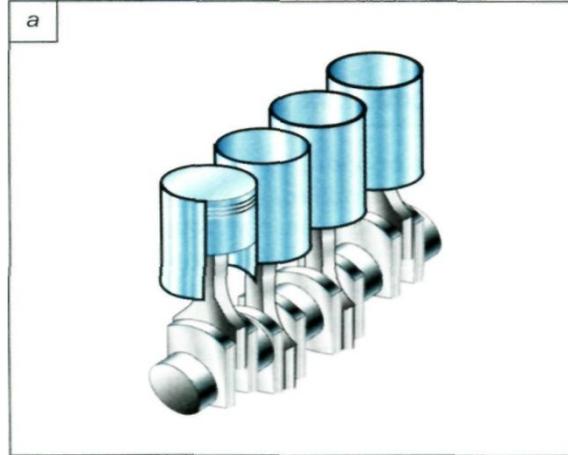
топлива в цилиндрах двигателя, и преобразует это давление в механическую работу

по вращению коленчатого вала.



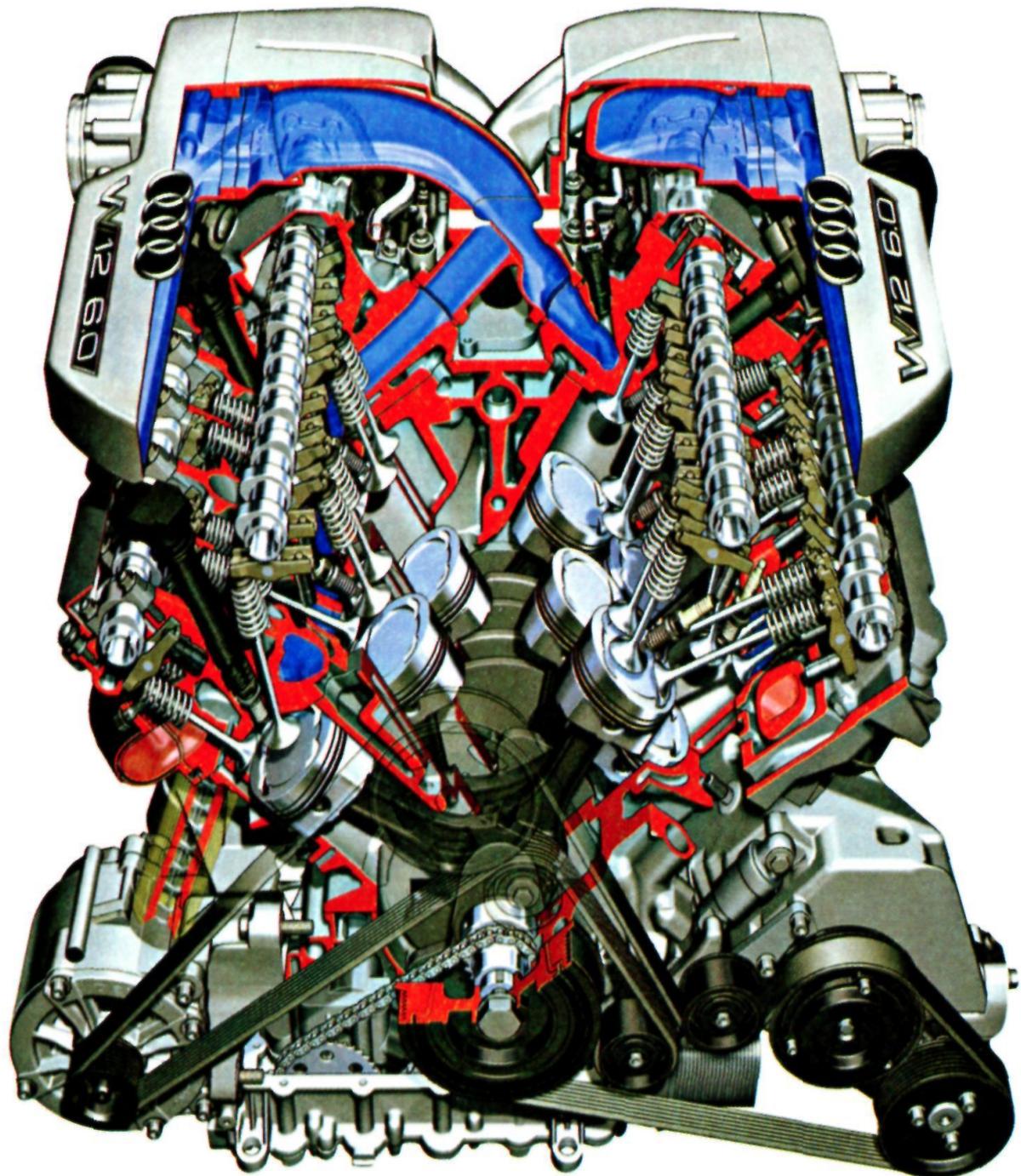
КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Схемы расположения цилиндров в двигателях различной компоновки:

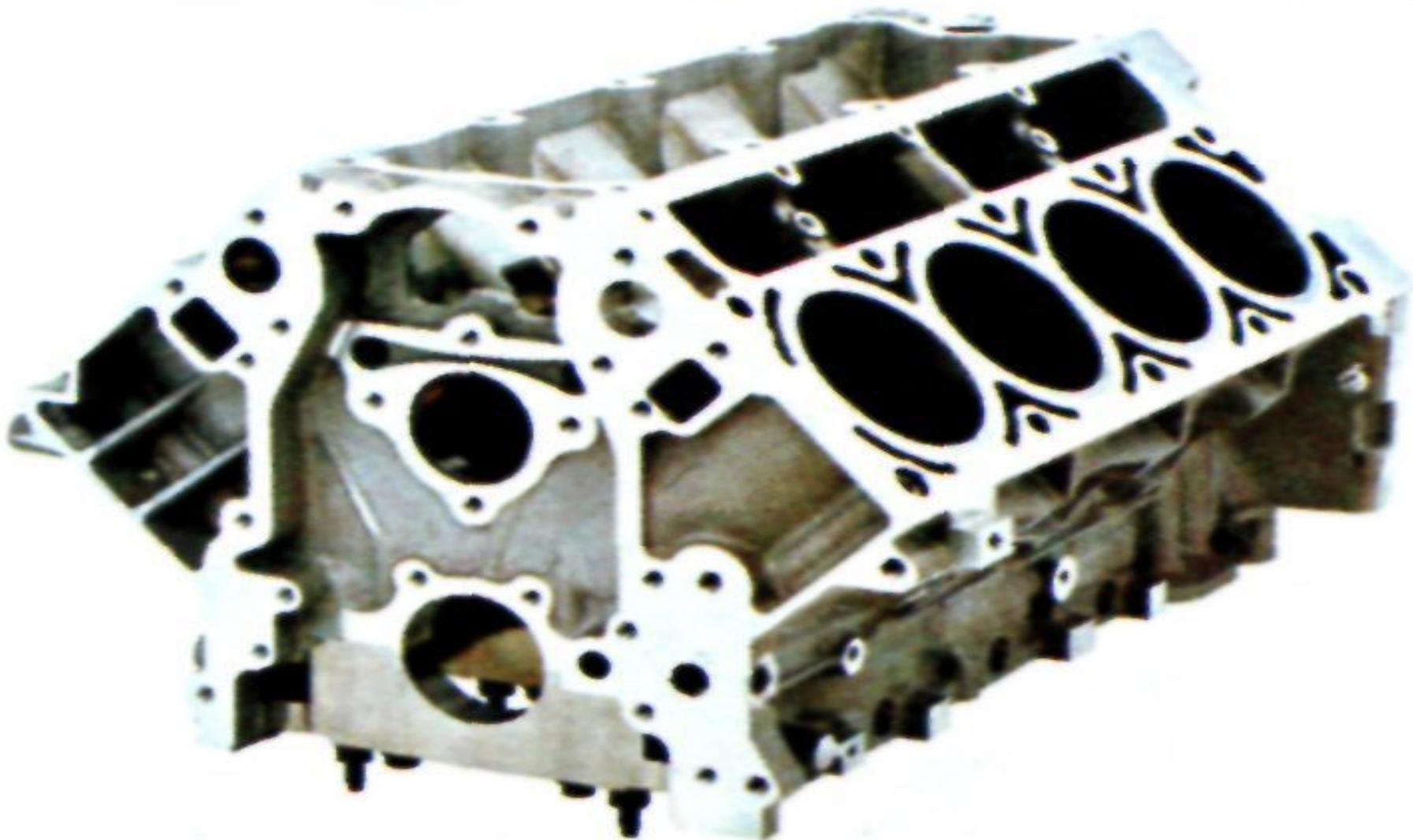


а — рядный четырехцилиндровый;
б — V-образный шестицилиндровый;
в — оппозитный четырехцилиндровый;
г — VR-двигатель шестицилиндровый;
д и е — W-образные 12-цилиндровые двигатели;
а — угол развала

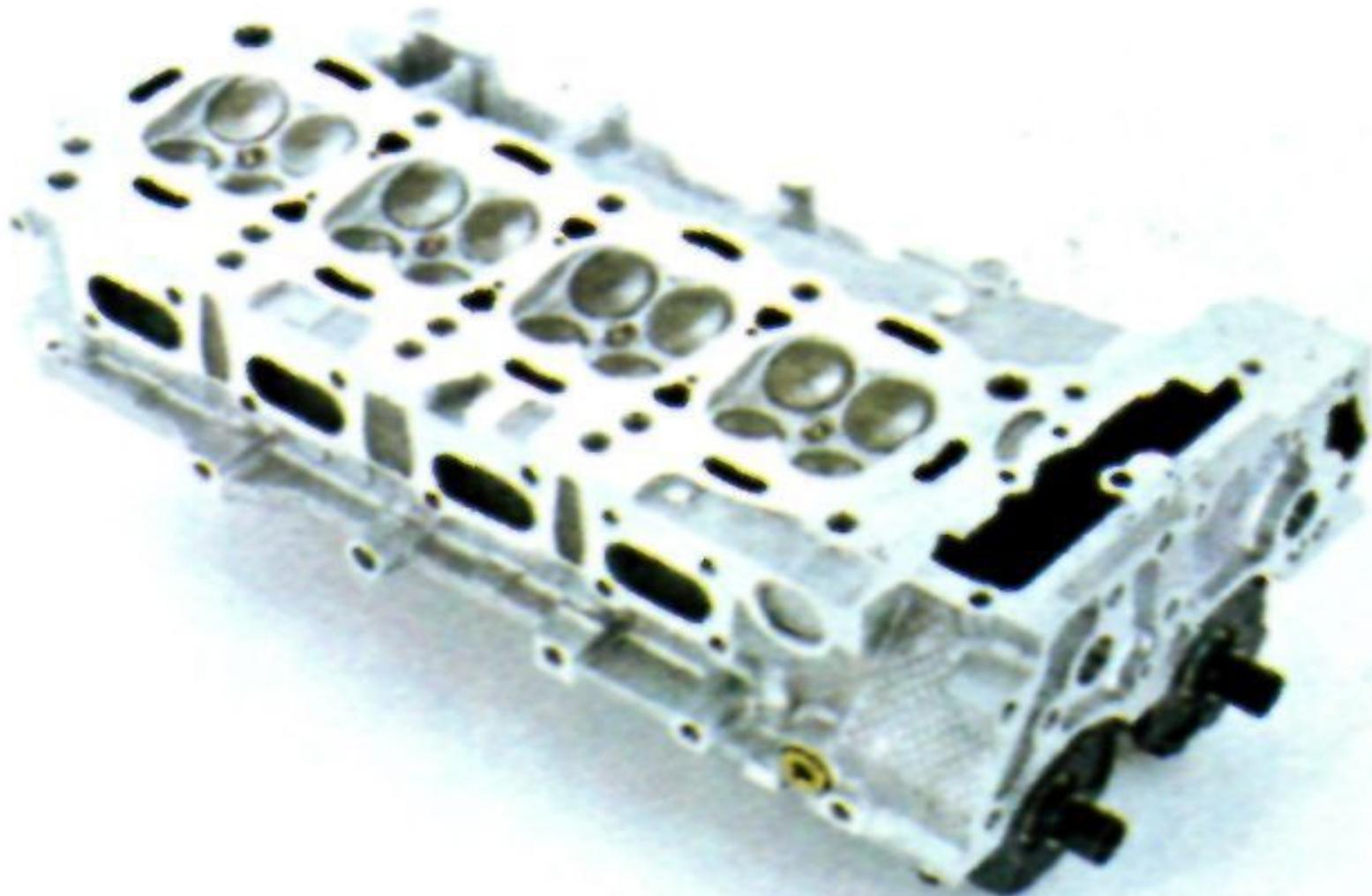
**Двигатель W12,
устанавливаемый
на Audi A8 с 2001 г.
Двигатель W12
практически
состоит
из двух двигателей
V6 с различными
углами развала
цилиндров,
использующих
общий
коленчатый вал**



БЛОК ЦИЛИНДРОВ



ГОЛОВКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ



ПОРШЕНЬ

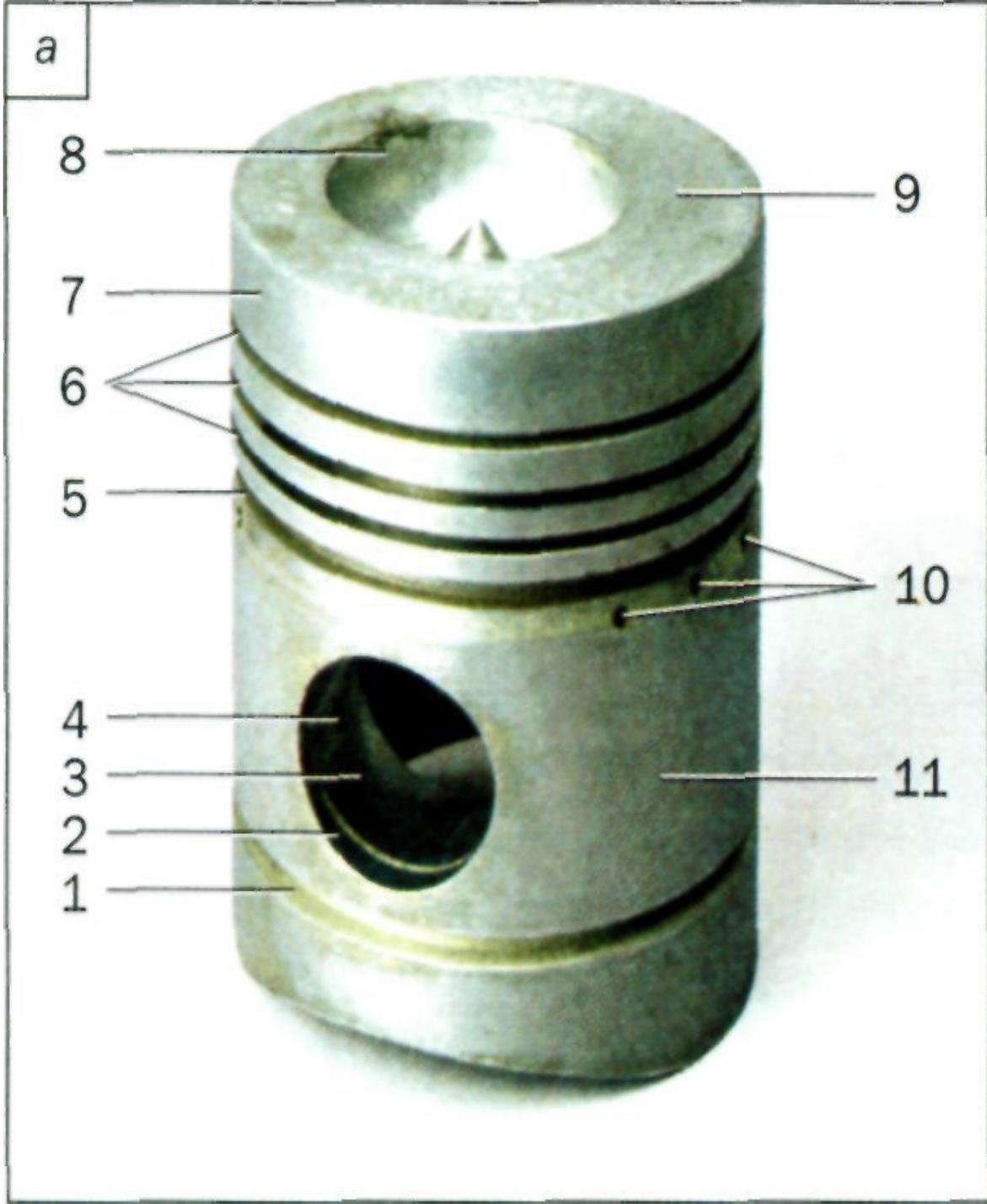
Поршни
современных
двигателей
имеют
тенденцию к
уменьшению
высоты
юбки



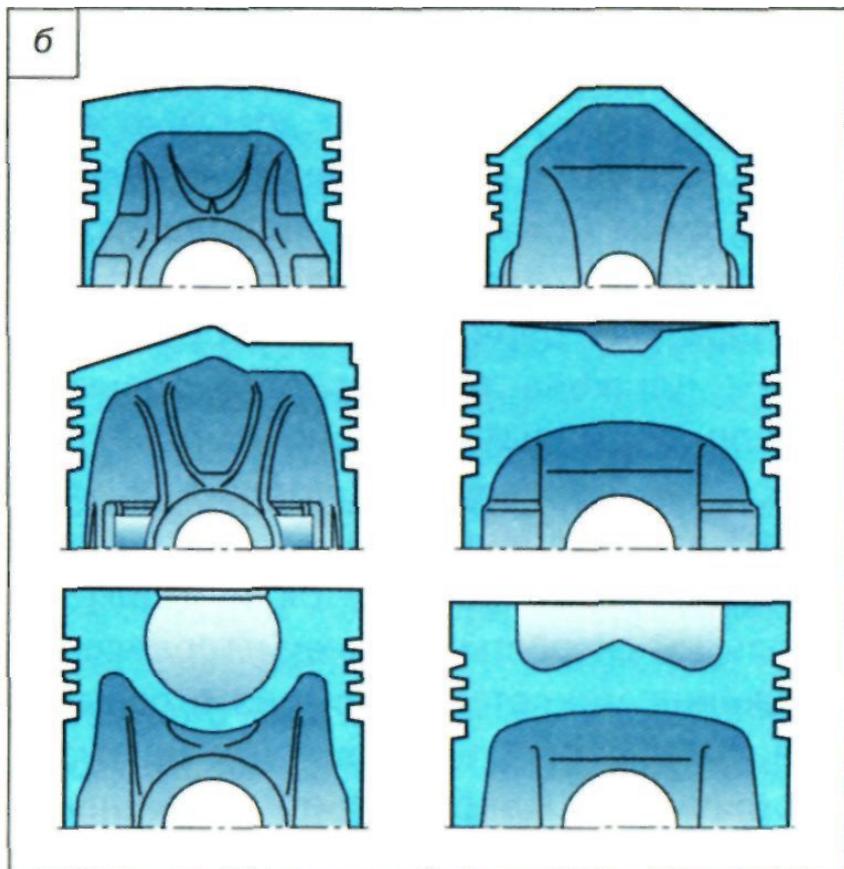
ПОРШЕНЬ

Поршень дизельного двигателя (а)
грузового автомобиля и формы
поршней
разных двигателей :

- 1 — канавка нижнего маслосъемного кольца;
- 2 — проточка под стопорное кольцо поршневого пальца;
- 3 — внутренняя поверхность бобышки;
- 4 — отверстие для смазки поршневого пальца;
- 5 — канавка верхнего маслосъемного кольца;
- 6 — канавки компрессионных колец;
- 7 — головка поршня;
- 8 — камера сгорания в поршне;
- 9 — днище поршня;
- 10 — отверстия для отвода масла;
- 11 — юбка

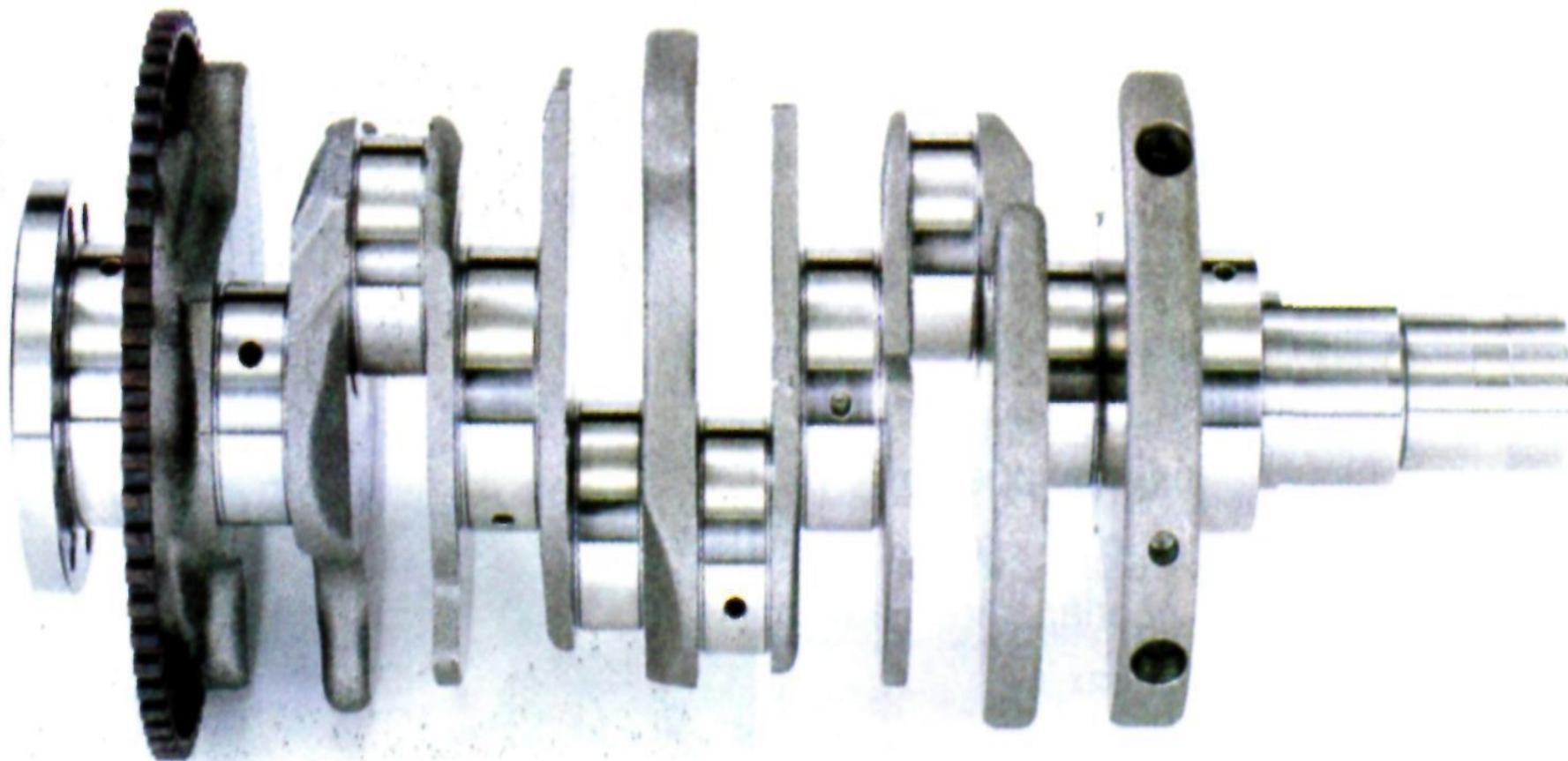


ПОРШЕНЬ



- Поршень грузового автомобиля
- и
- формы поршней
- разных двигателей

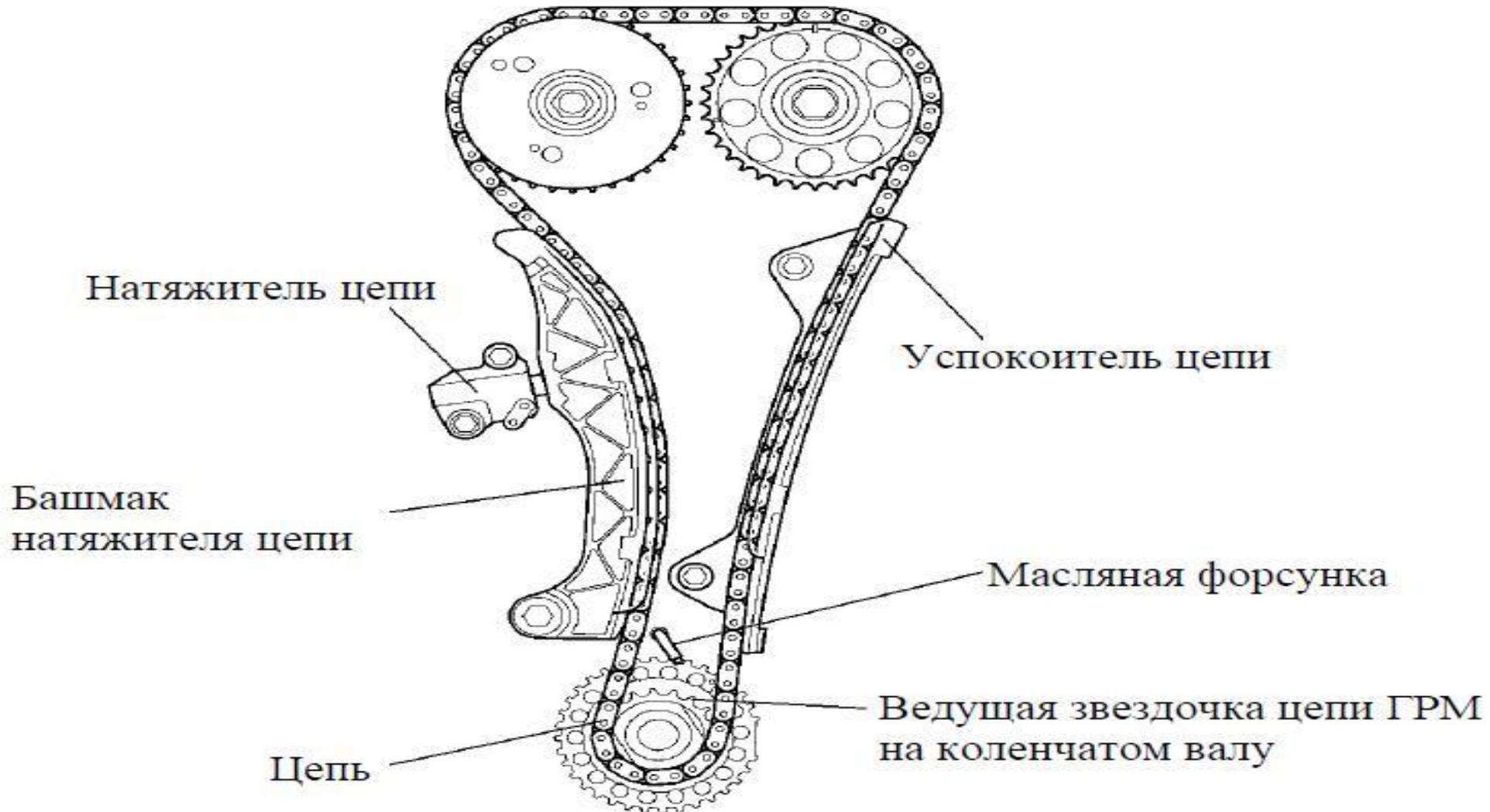
Коленчатый вал двигателя V6



ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

Цепной привод

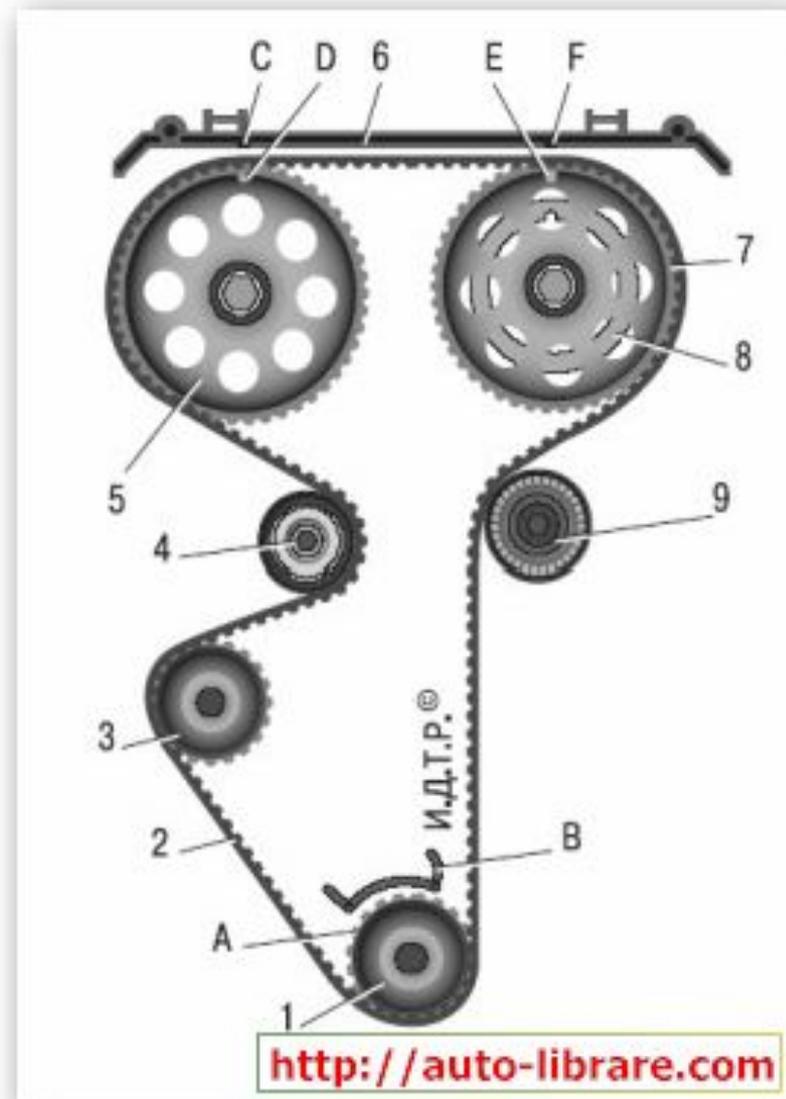
Такие двигатели называются «двухвальные верхнеклапанные»
DOHC (Double Overhead Camshaft)



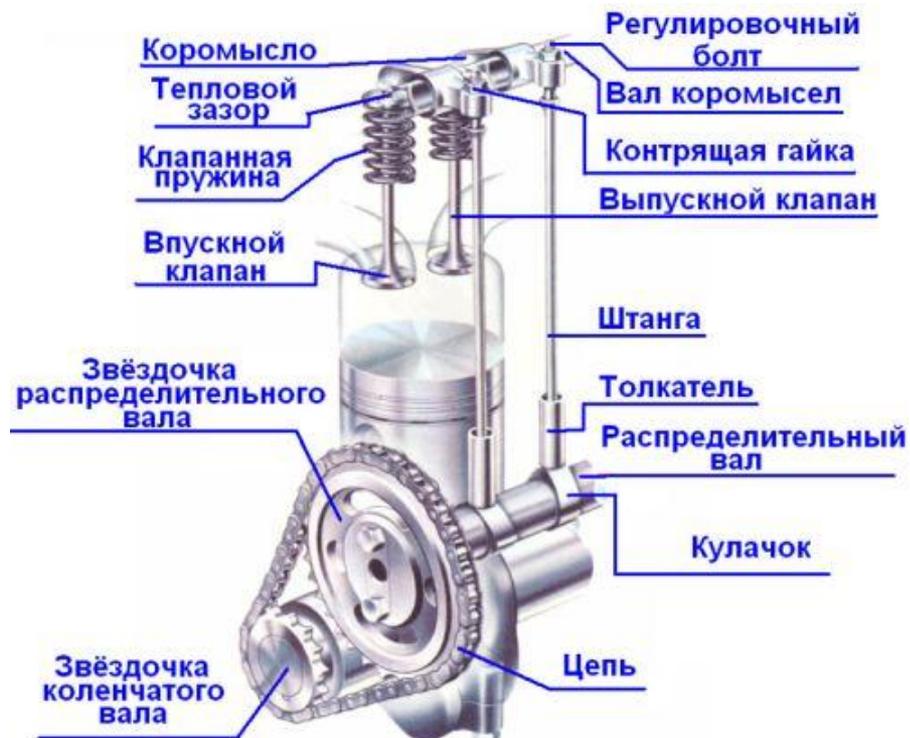
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ

Ременной привод

1. Зубчатый шкив коленвала.
 2. Зубчатый ремень привода ГРМ.
 3. Шкив водяного насоса.
 4. Натяжной ролик.
 5. Шкив распредвала выпускных клапанов.
 6. Задняя защитная крышка зубчатого ремня.
 7. Шкив распредвала впускных клапанов.
 8. Кольцо (диск синхронизации) для датчика фаз.
 9. Опорный ролик.
- А - метка ВМТ на зубчатом шкиве коленвала.
В - установочная метка на крышке масляного насоса.
С, F - установочные метки на задней защитной крышке зубчатого ремня.
D - установочная метка на шкиве распредвала выпускных клапанов.
Е - установочная метка на шкиве распредвала впускных клапанов.



Распределительный вал (распредвал).



Распределительный вал — основная деталь газораспределительного механизма (ГРМ), служащего для синхронизации впуска или выпуска и тактов работы двигателя.

Клапан состоит

из:

клапан

маслосъемные
колпачки

опора пружины

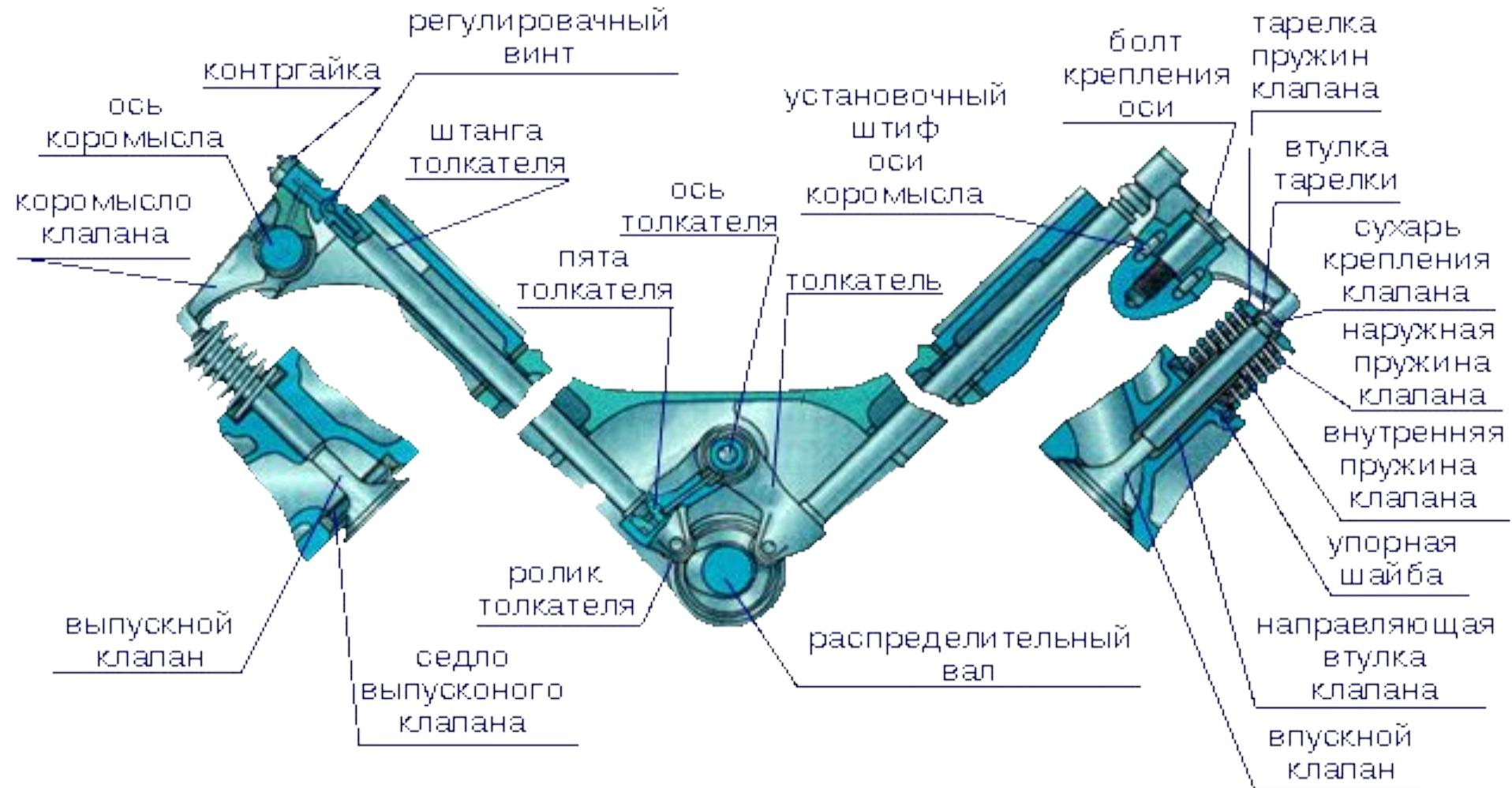
пружина

Тарелка пружины

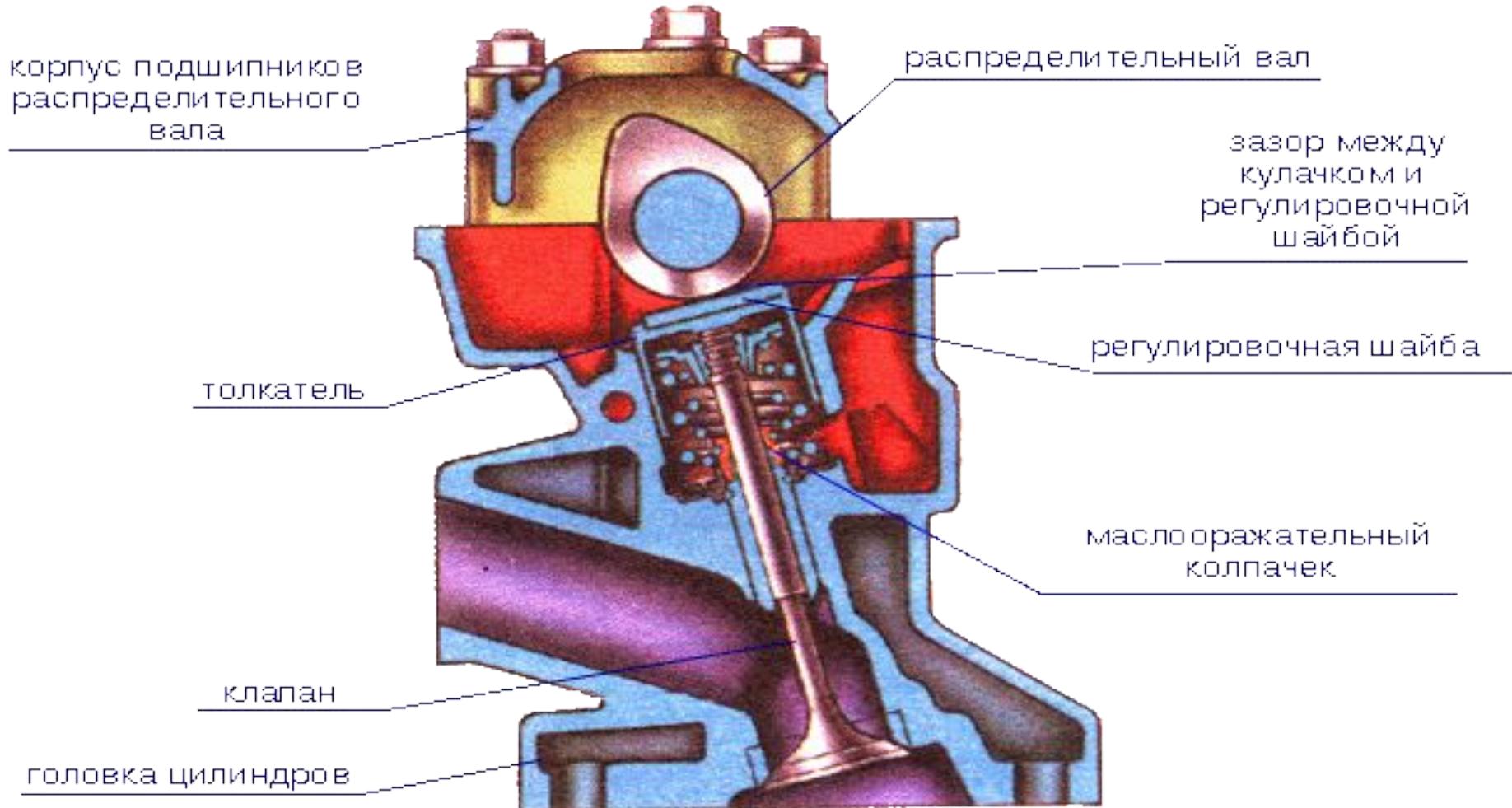
замок пружины



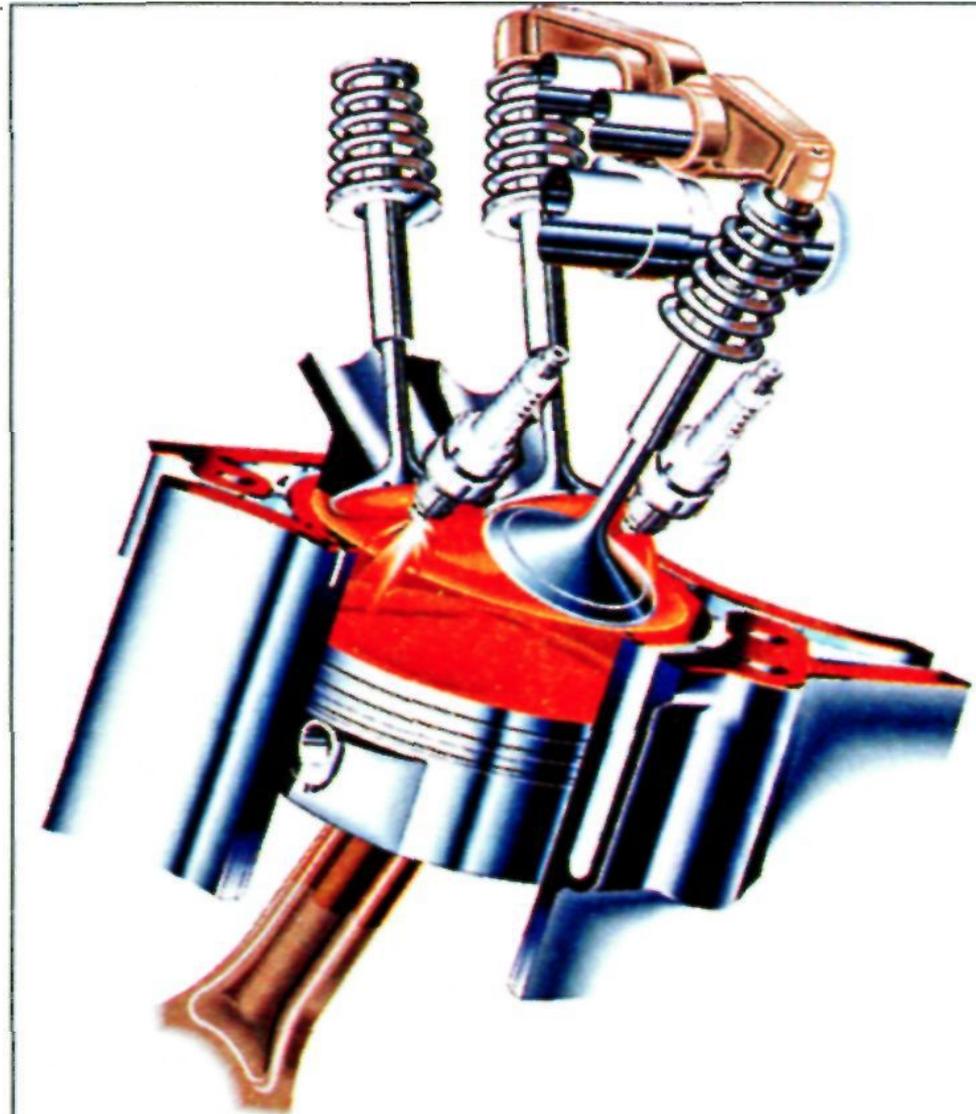
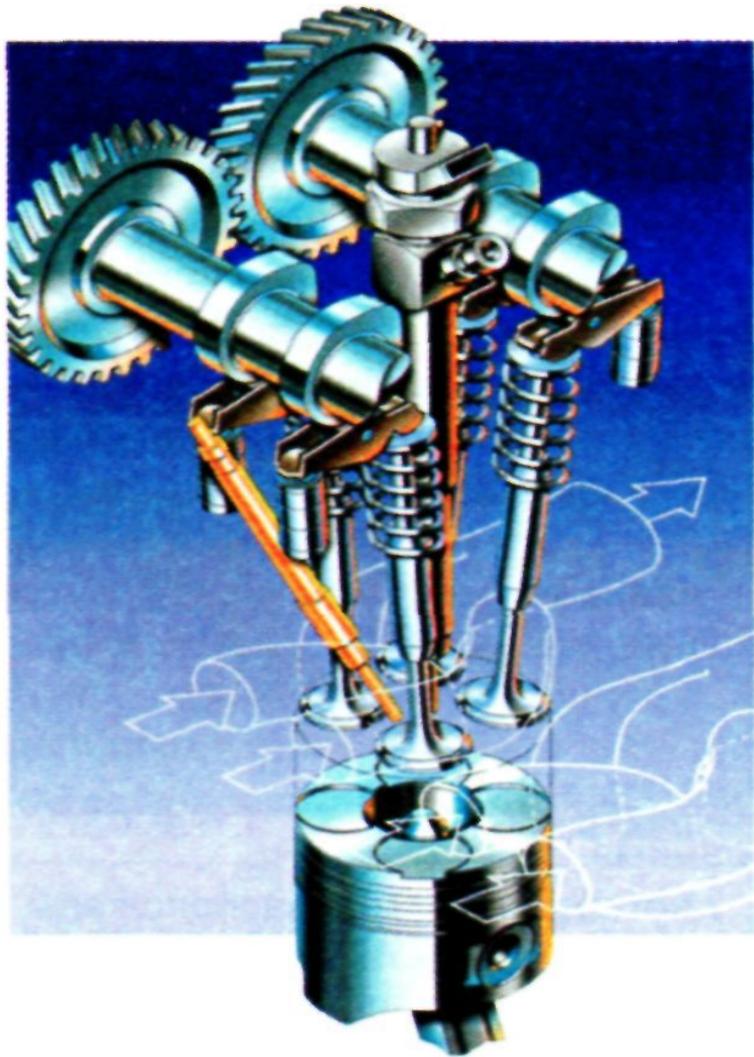
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ



Такие двигатели появились в массовом производстве в 1960-е гг. и получили название ОНС (Overhead Camshaft), что означает верхнее расположение распределительного вала. Как альтернатива могут использоваться два распределительных вала, по одному для каждого ряда клапанов.

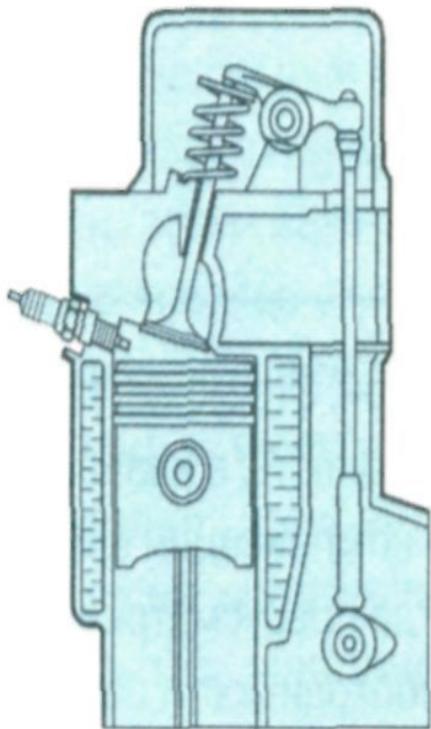


РАБОТА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА



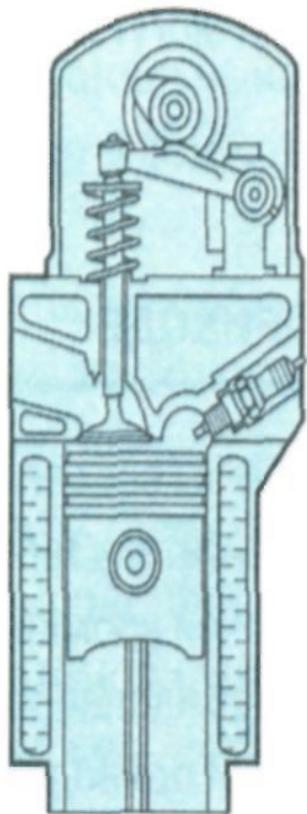
ВИДЫ ВЕРХНЕКЛАПАННОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ГРМ

а



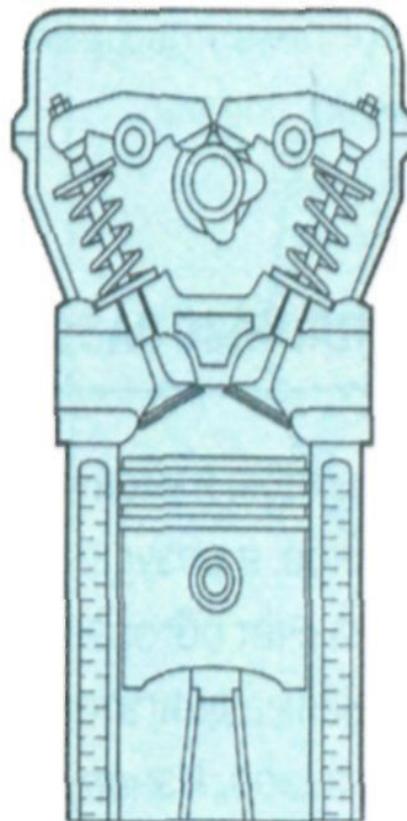
OHV

б



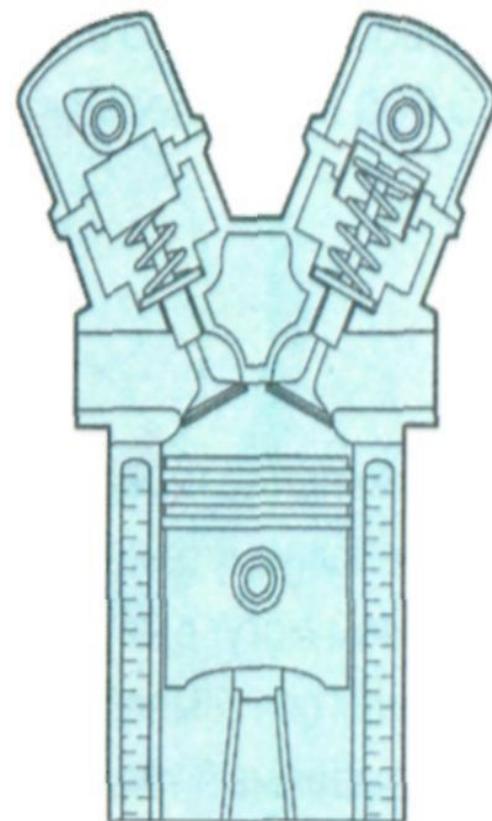
OHV/OHC

в

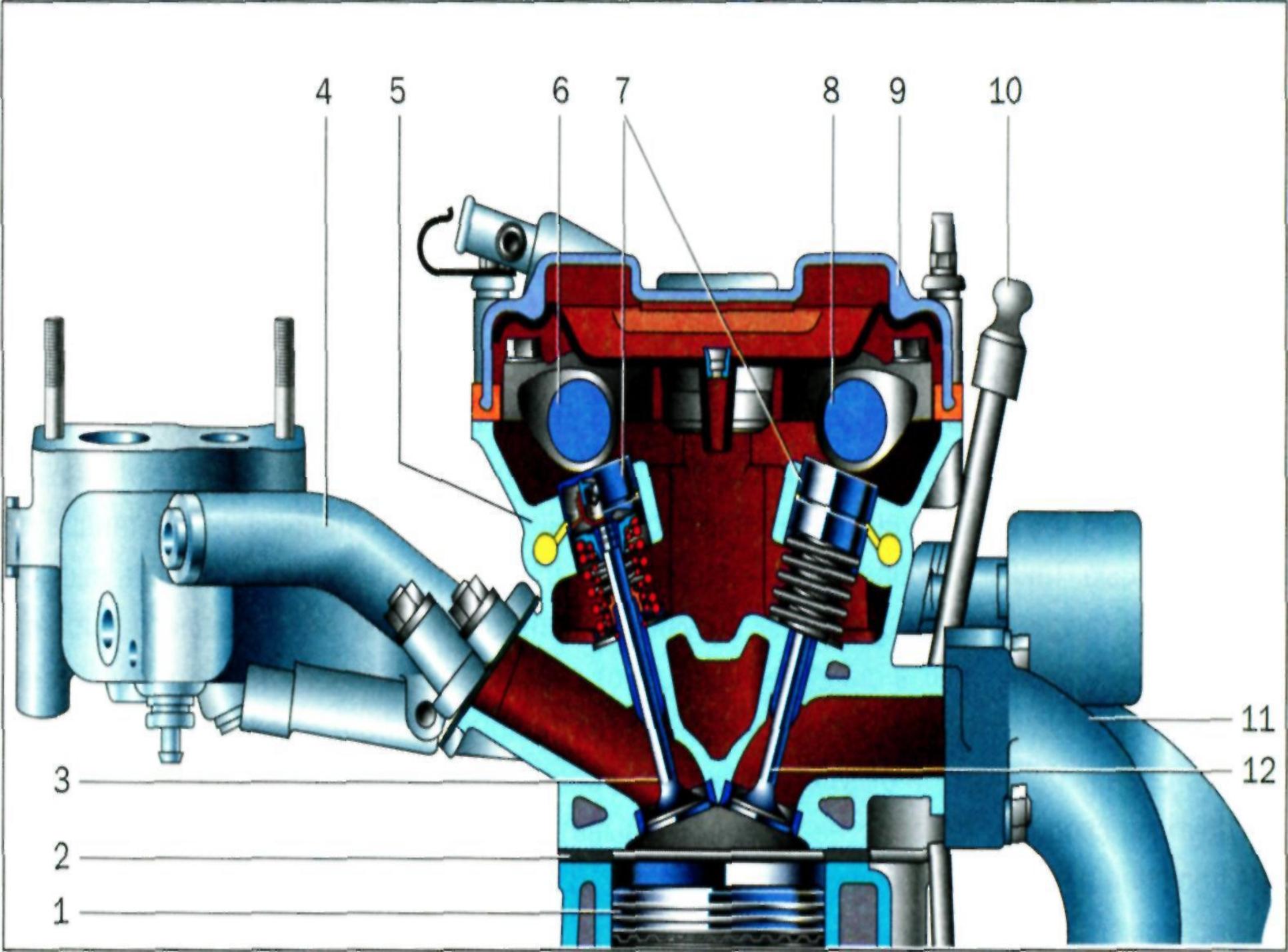


OHV/OHC

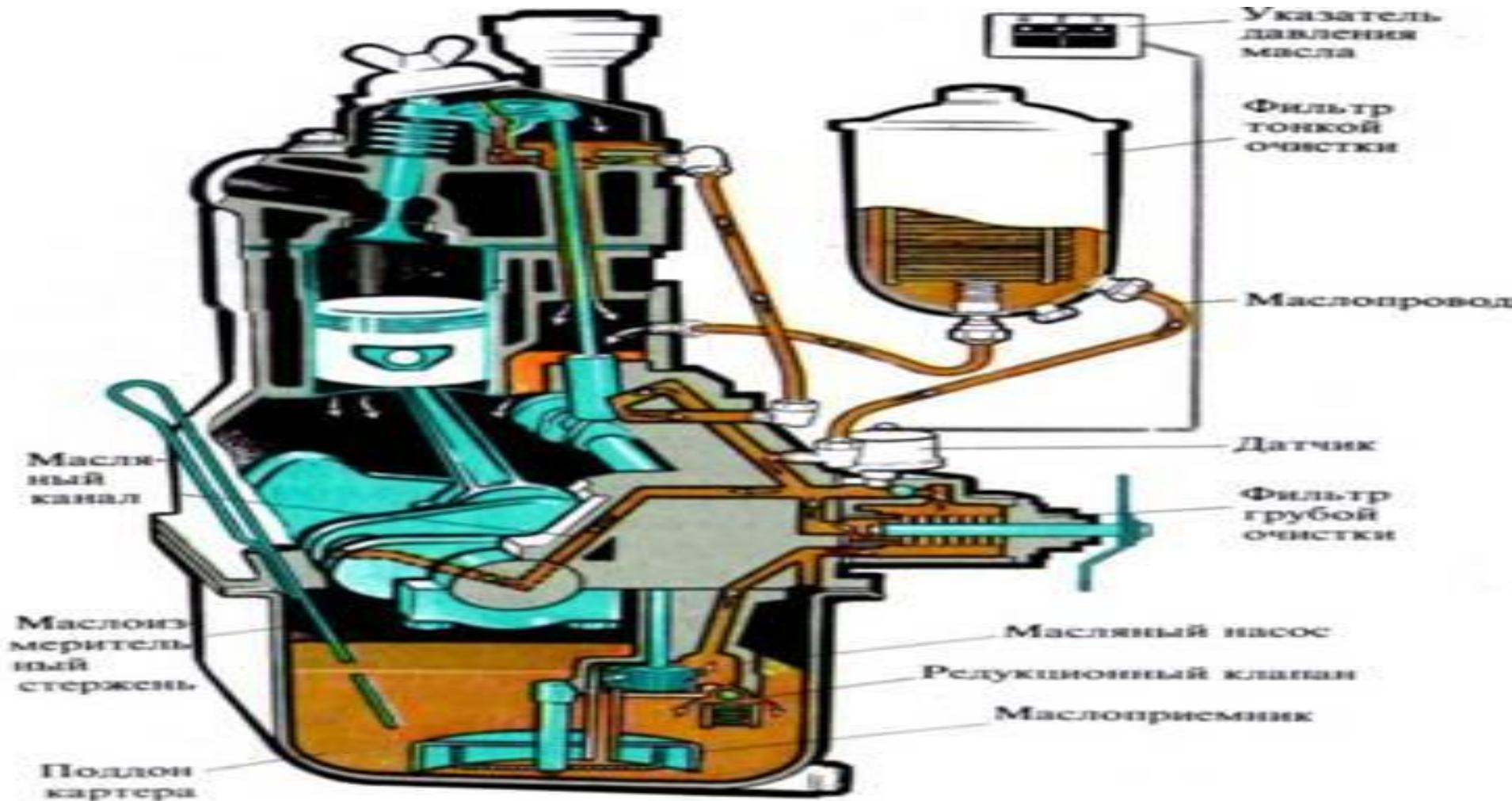
г



OHV/DOHC



Система смазки ДВС



Система смазки ДВС

Принципиальная схема смазочной системы: 1,3 — фильтрующие элементы;

2, 27, 28, 32 — перепускные клапаны; 4 — манометр;

5 — распределительный вал;

6 — толкатель;

7 — штанга; 8 — поршень;

9 — распылитель;

10, 24 — сверление в блоке;

11,14 — сверление

в коромысле;

12 — полость оси коромысел;

13 — сетчатый фильтр;

15 — сверление

в шатуне; 16 — распылитель в нижней

головке шатуна; 17 — сверление в шейках

вала; 18 — щуп; 19 — термометр; 20 —

коренной подшипник; 21 — поддон; 22 —

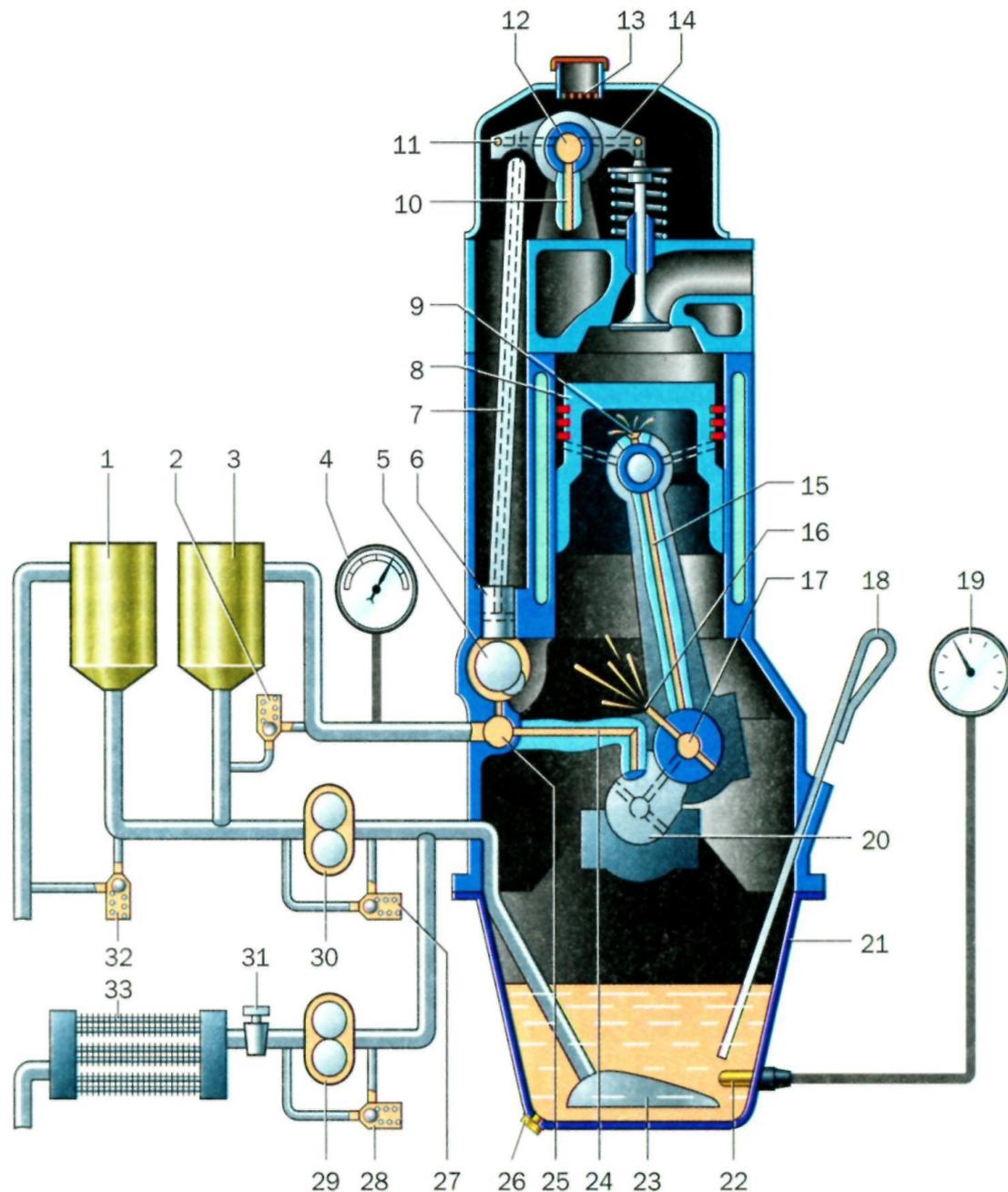
температурный

датчик; 23 — маслозаборник; 25 — главная

масляная магистраль; 26 — сливная

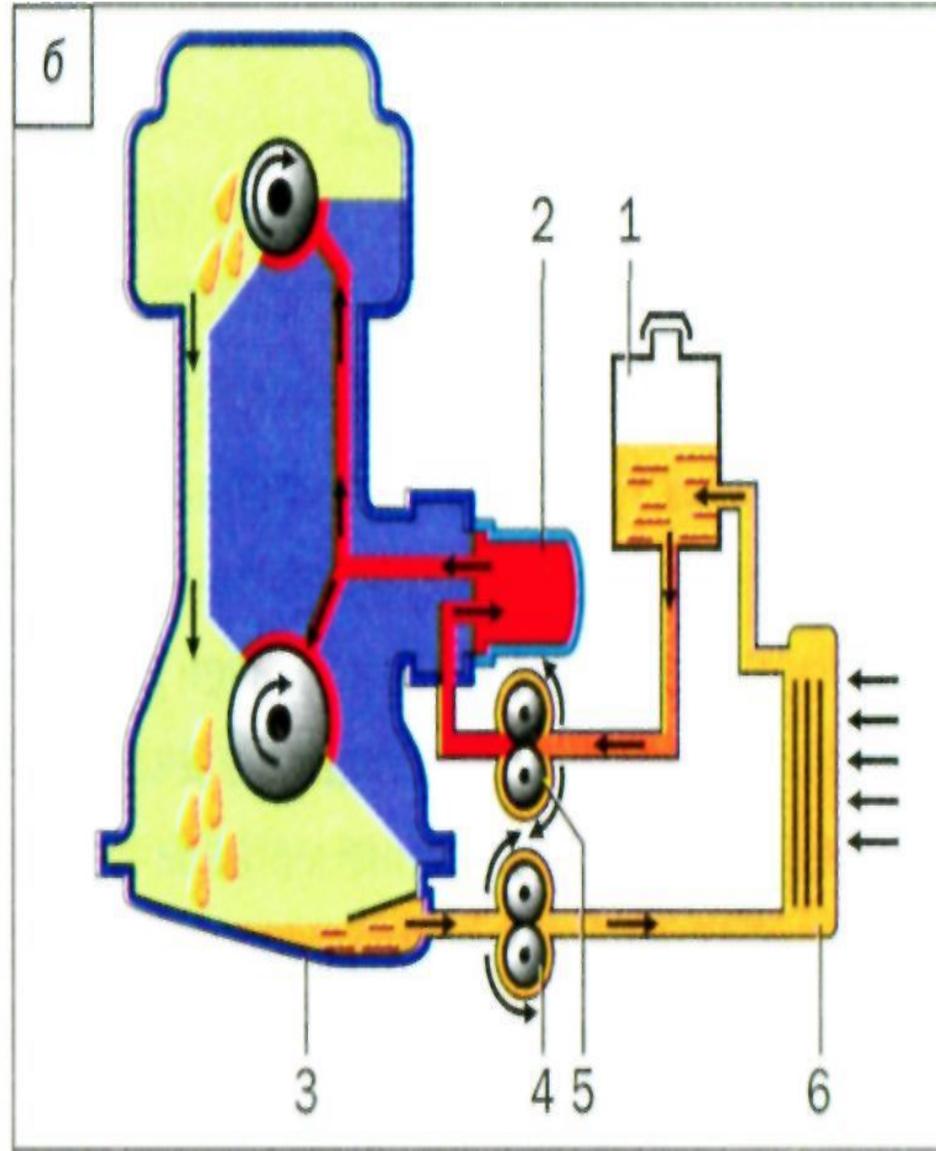
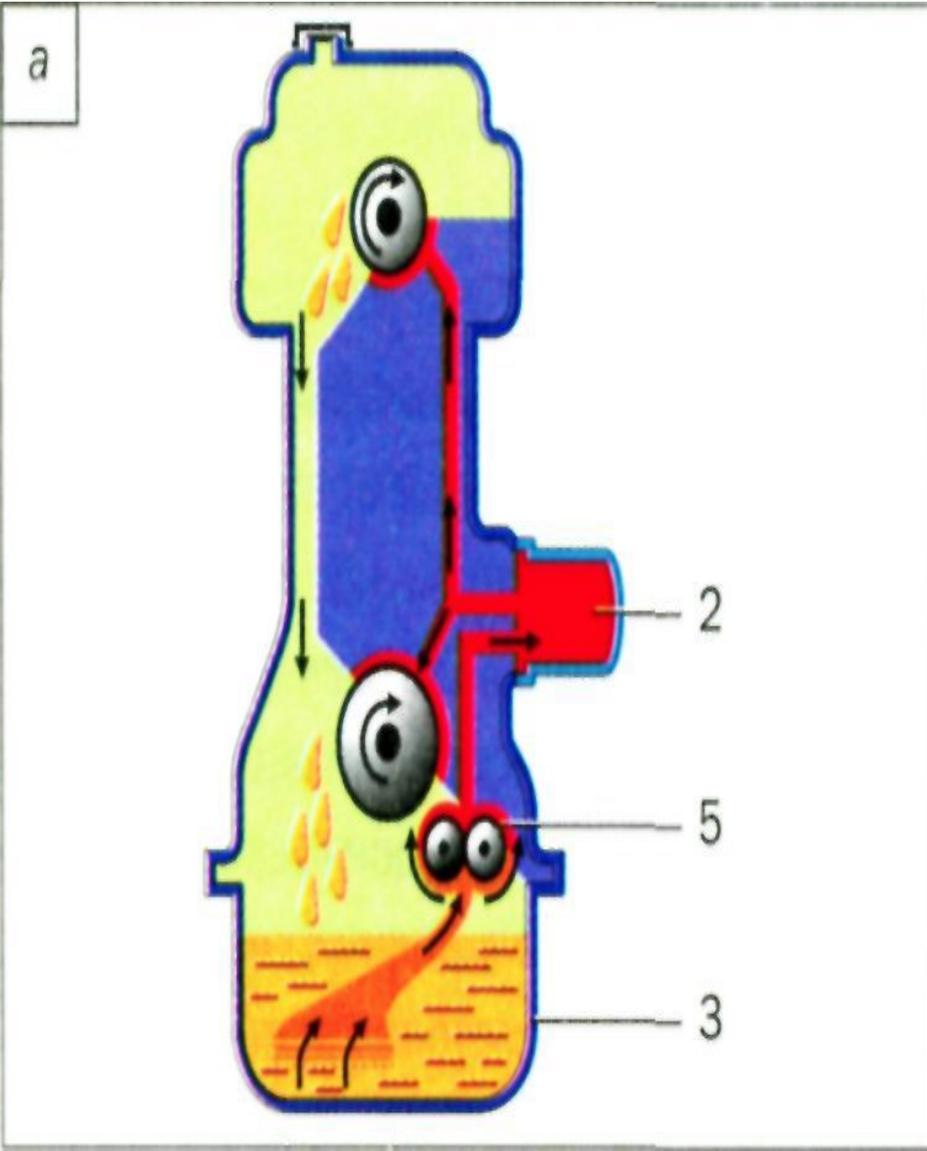
пробка; 29, 30 — масляный насос; 31 —

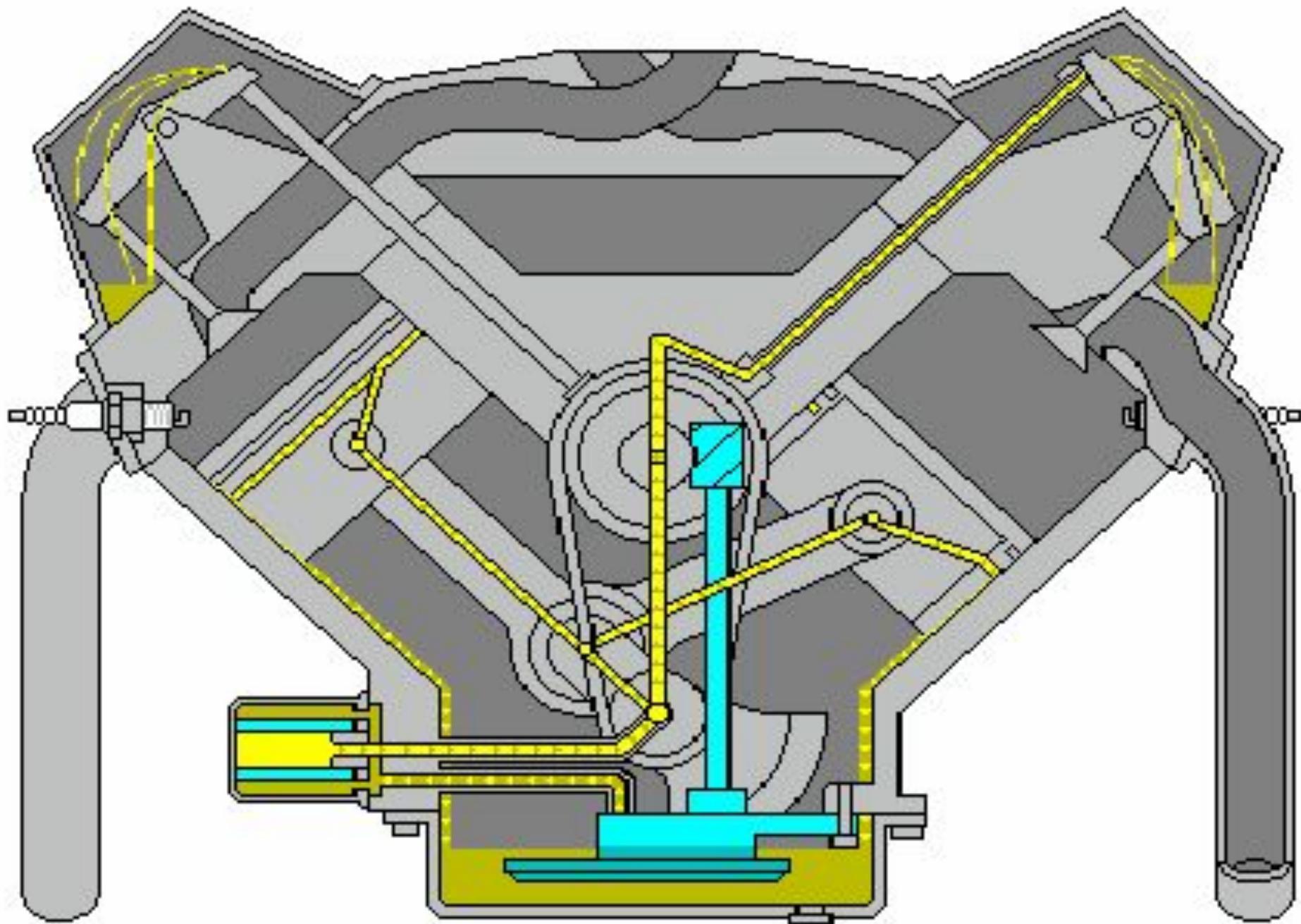
кран; 33 — масляный радиатор



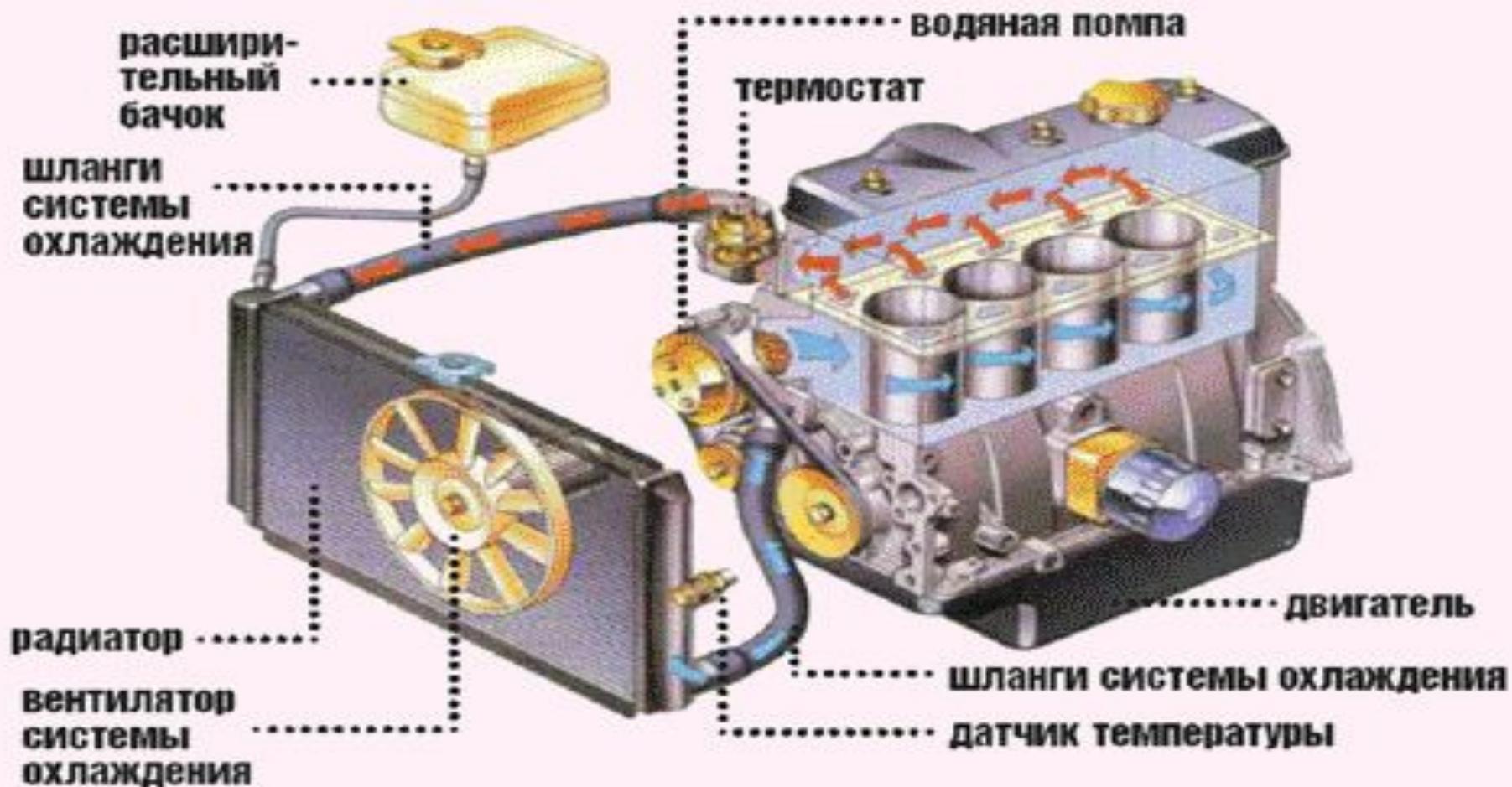
СИСТЕМЫ СМАЗКИ С СУХИМ КАРТЕРОМ

В некоторых высокофорсированных двигателях спортивных автомобилей, а также тракторов и специальных автомобилей, применяются системы смазки с сухим картером

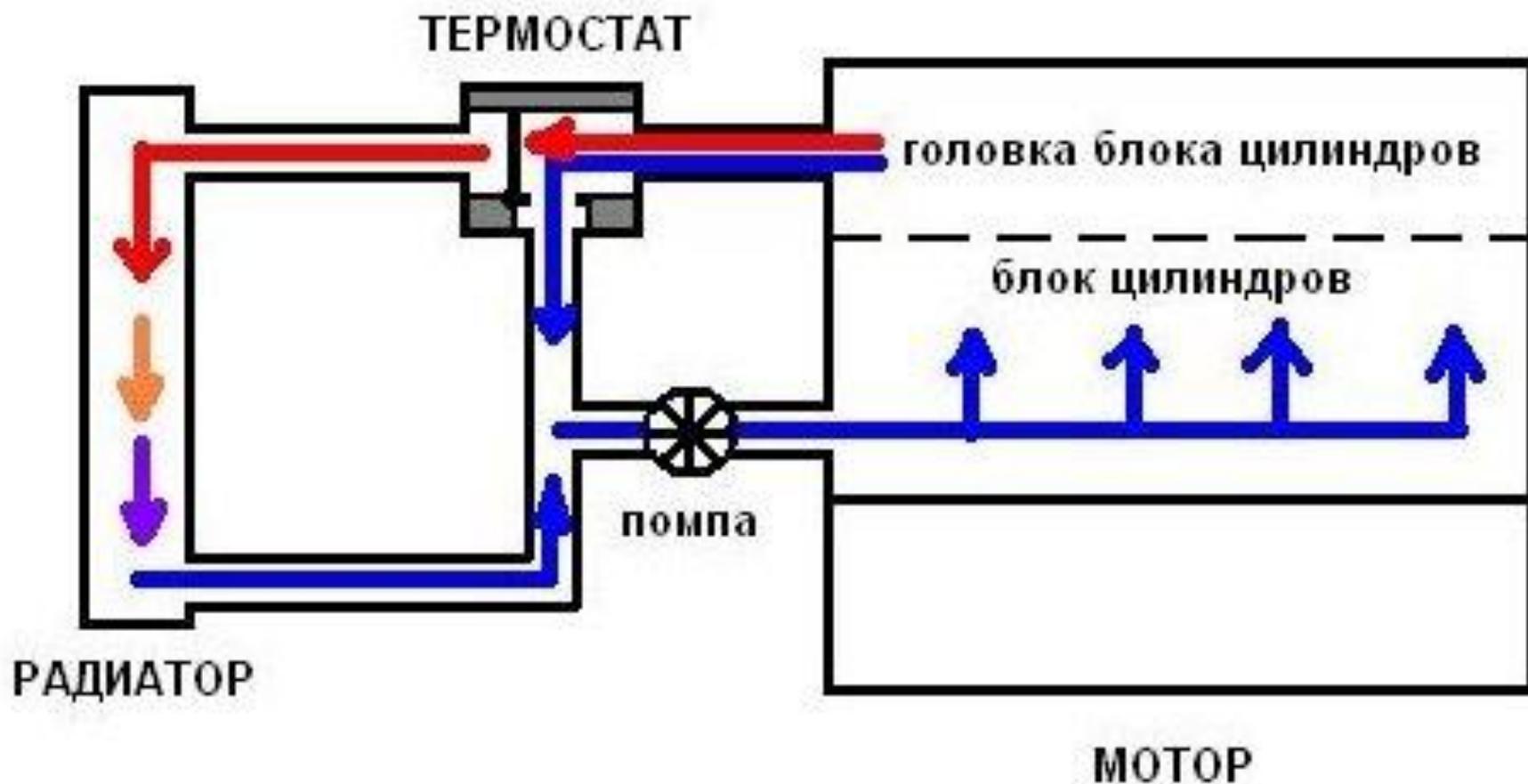




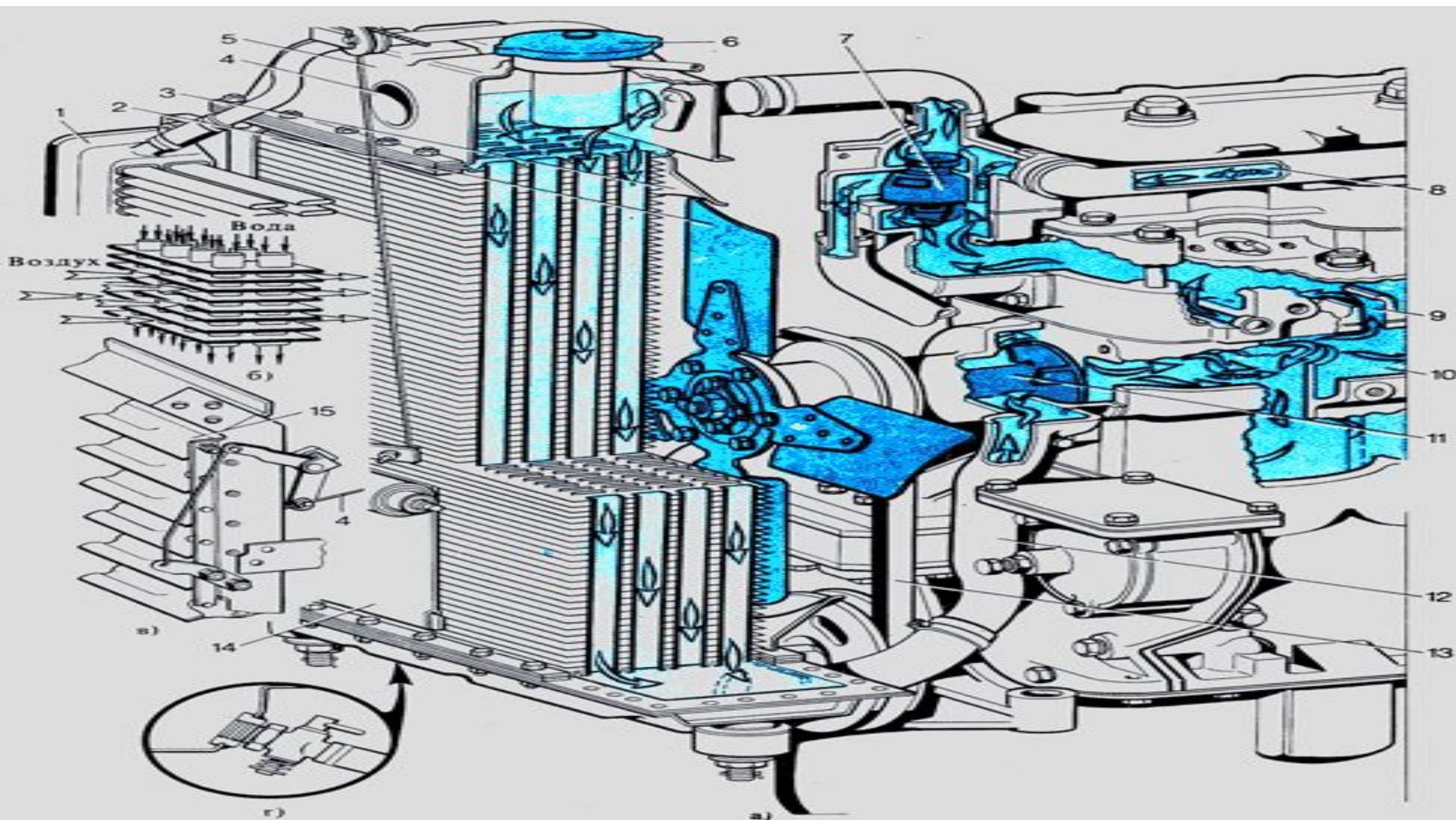
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ



ЧТО ОХЛАЖДАЕМ В БЛОКЕ ЦИЛИНДРОВ И ЕГО ГОЛОВКЕ И ЗАЧЕМ ?



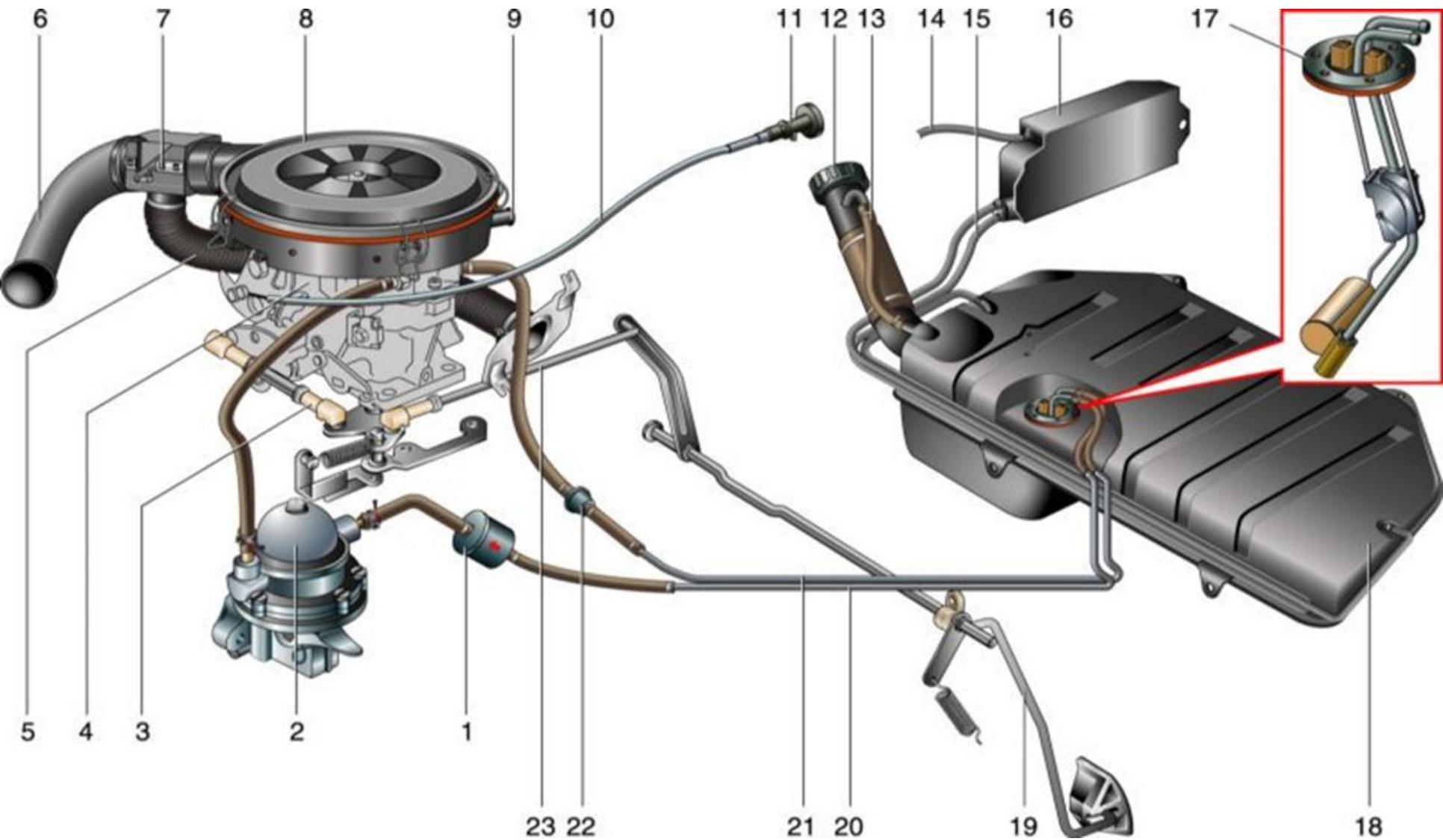
ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ ?

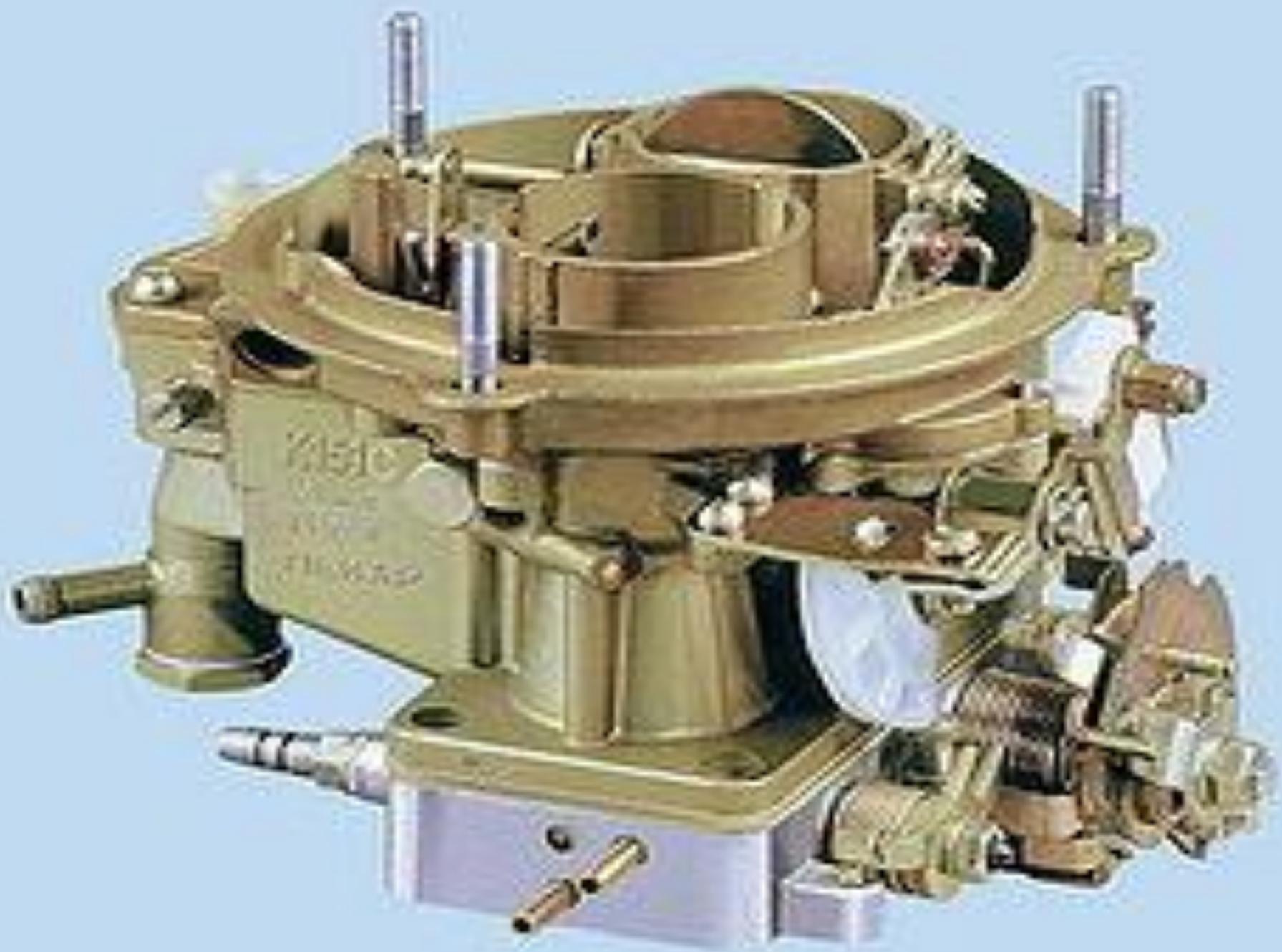


УСТРОЙСТВО СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ БЕНЗИНОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

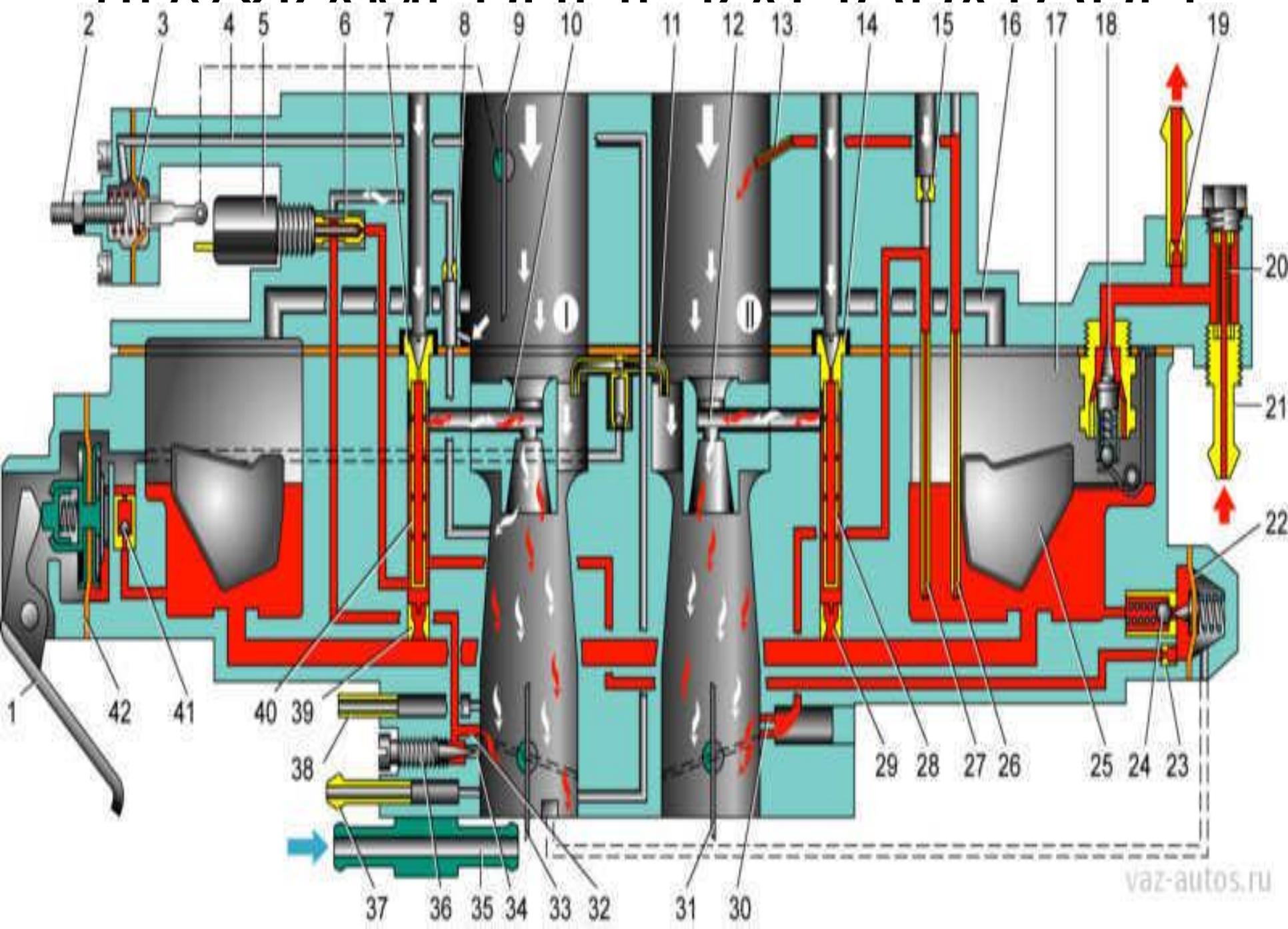


СИСТЕМА ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ – УСТРОЙСТВО ПРИНЦИП РАБОТЫ ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

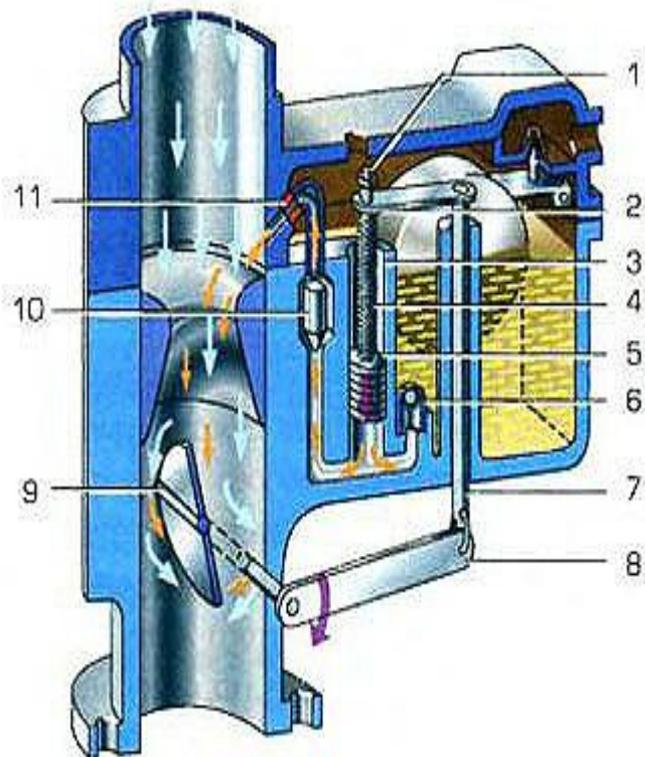




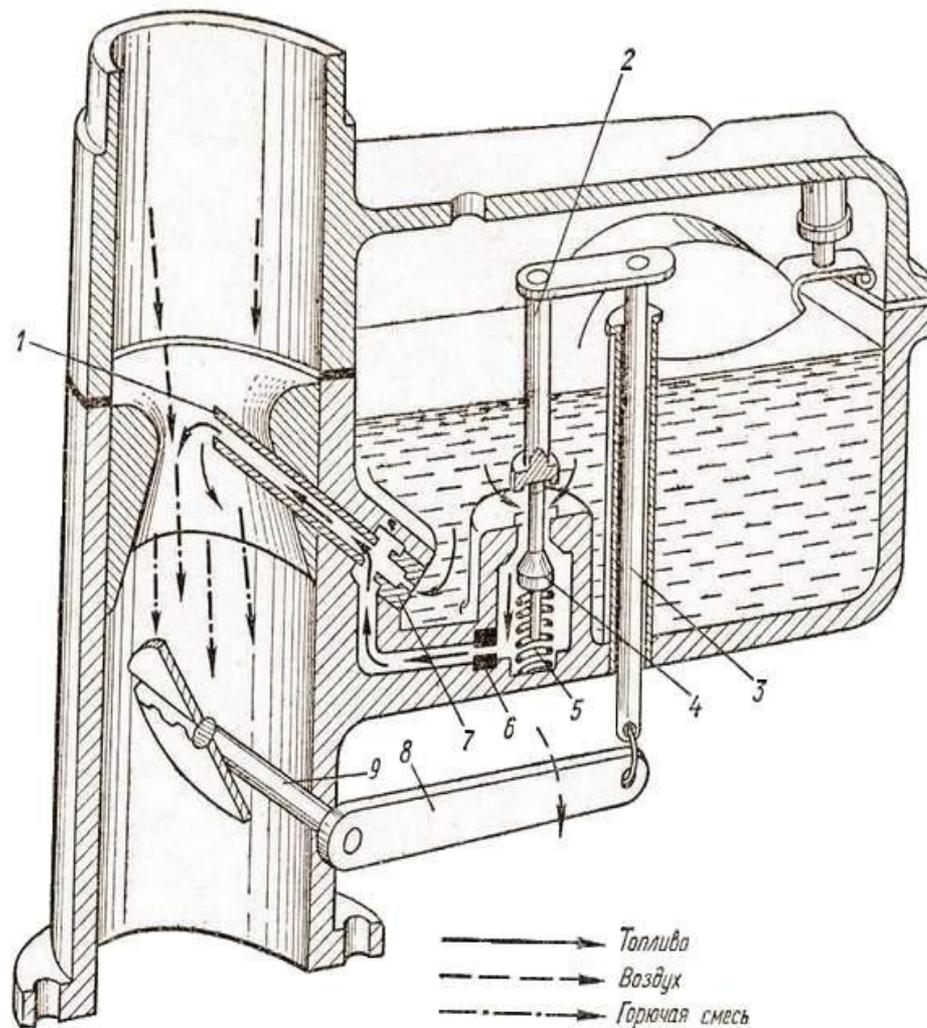
PRIVISAMERI II IF KAFIATORI I



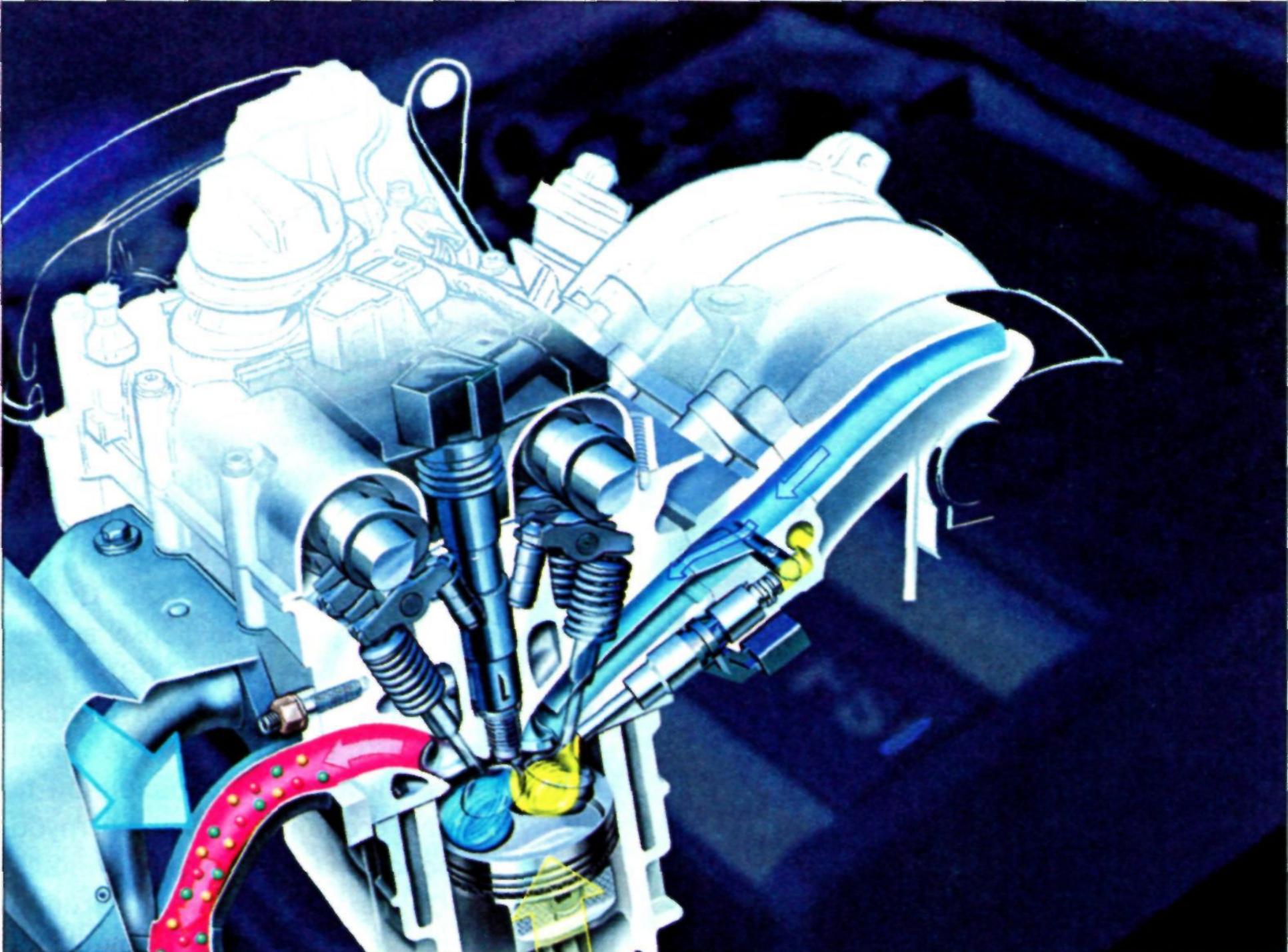
ПРОСТЕЙШИЙ КОРБЮРАТОР



Насос-ускоритель: 1 - шток; 2 - планка; 3 - колодец; 4 - пружина; 5 - поршень; 6 - обратный клапан; 7 - тяга; 8 - рычаг; 9 - дроссельная заслонка; 10 - нагнетательный клапан; 11 - распылитель.



→ Топливо
- - - - - Воздух
- · - · - · Горючая смесь





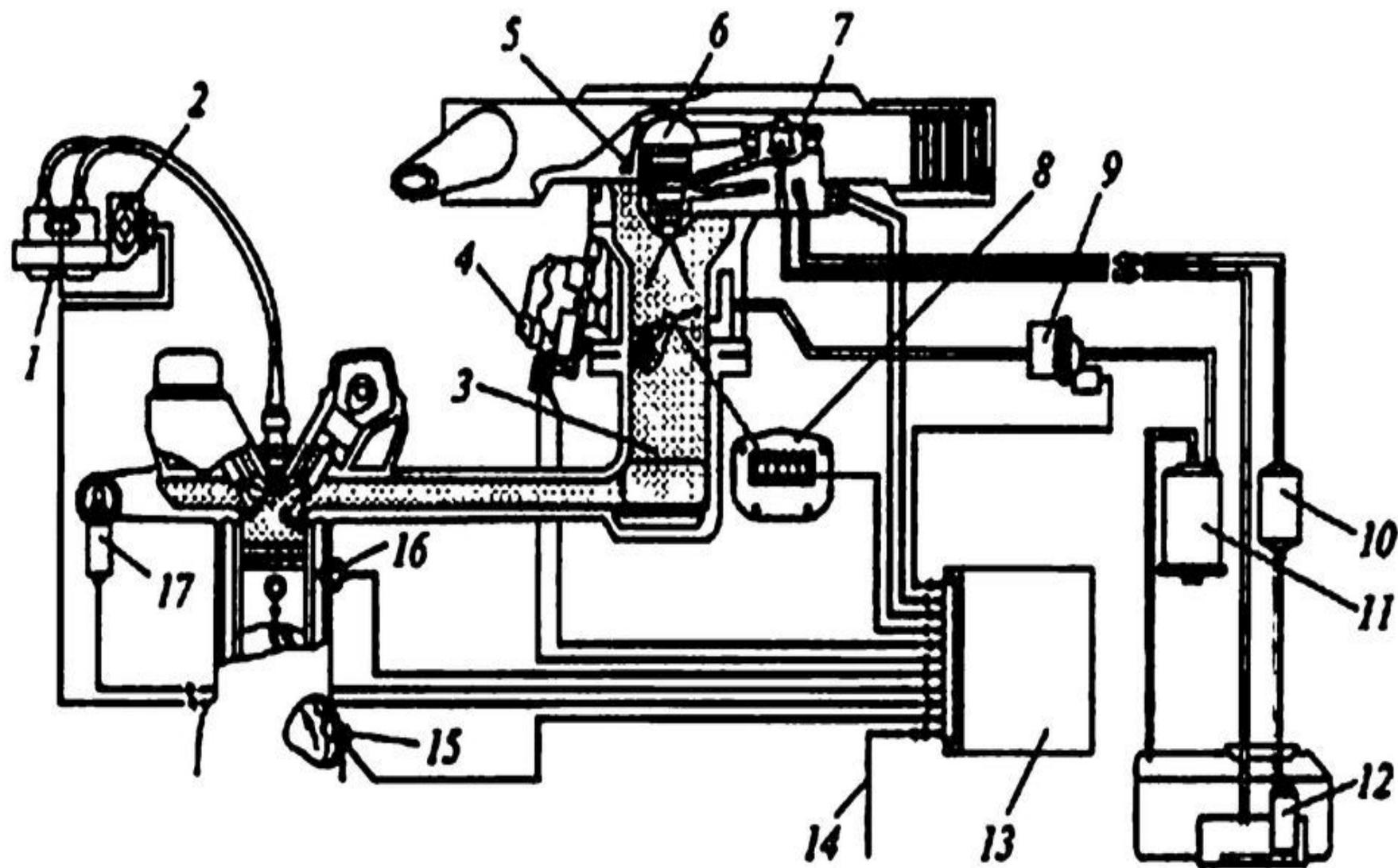
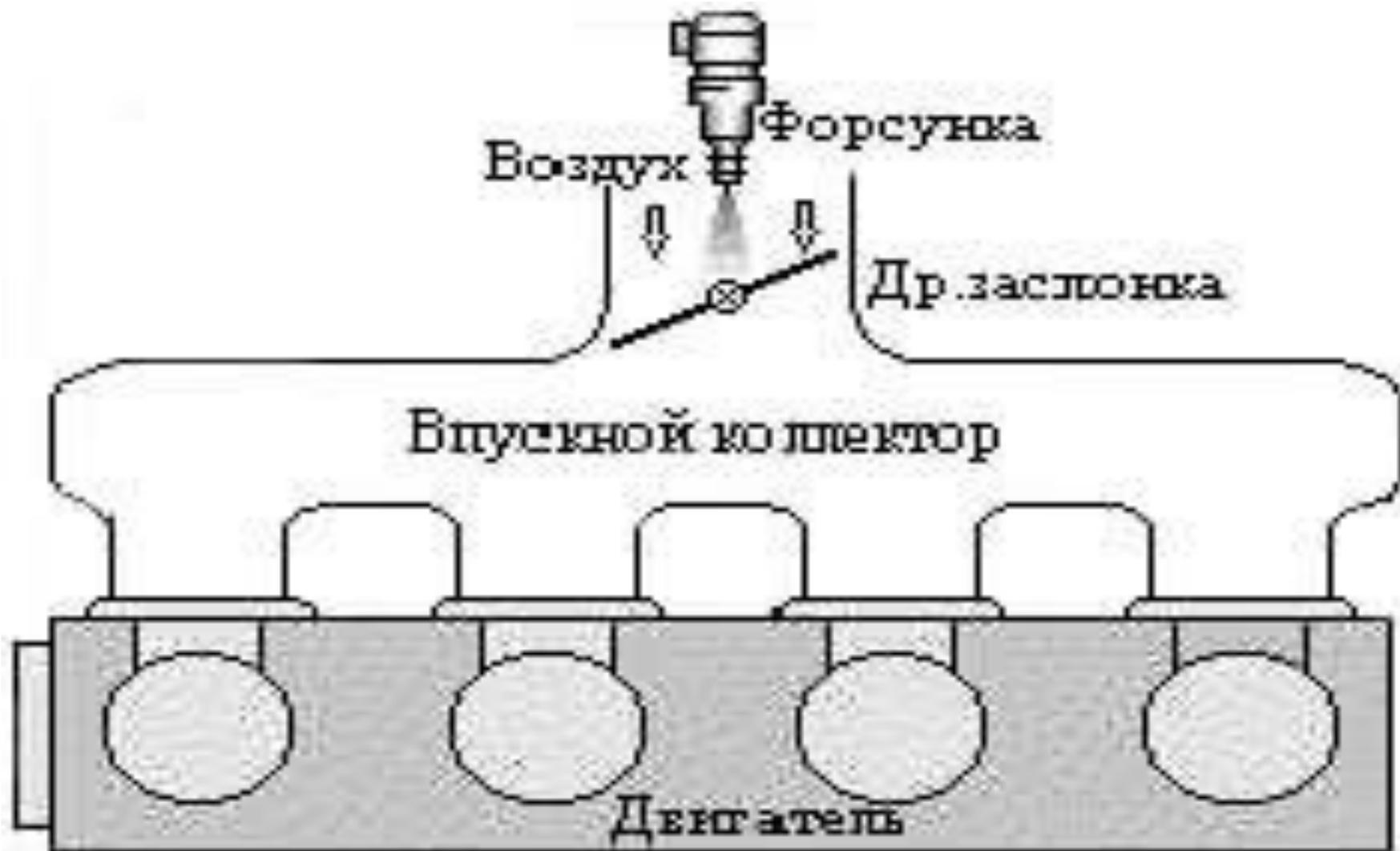
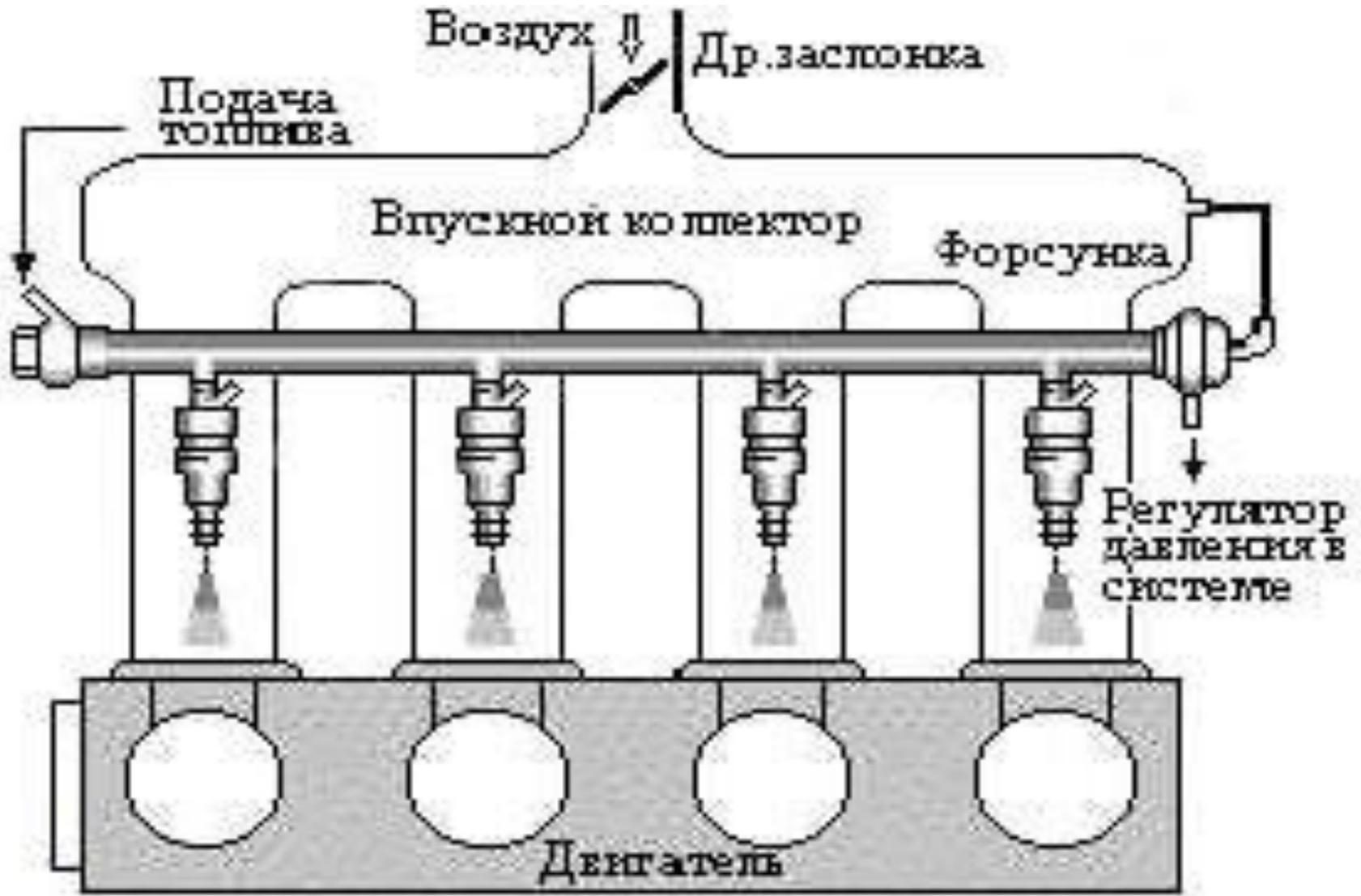


Рис. 6.13. Электронная система центрального впрыскивания топлива *Mono-Motronic*:

СИСТЕМА МОНОВПРЫСКА

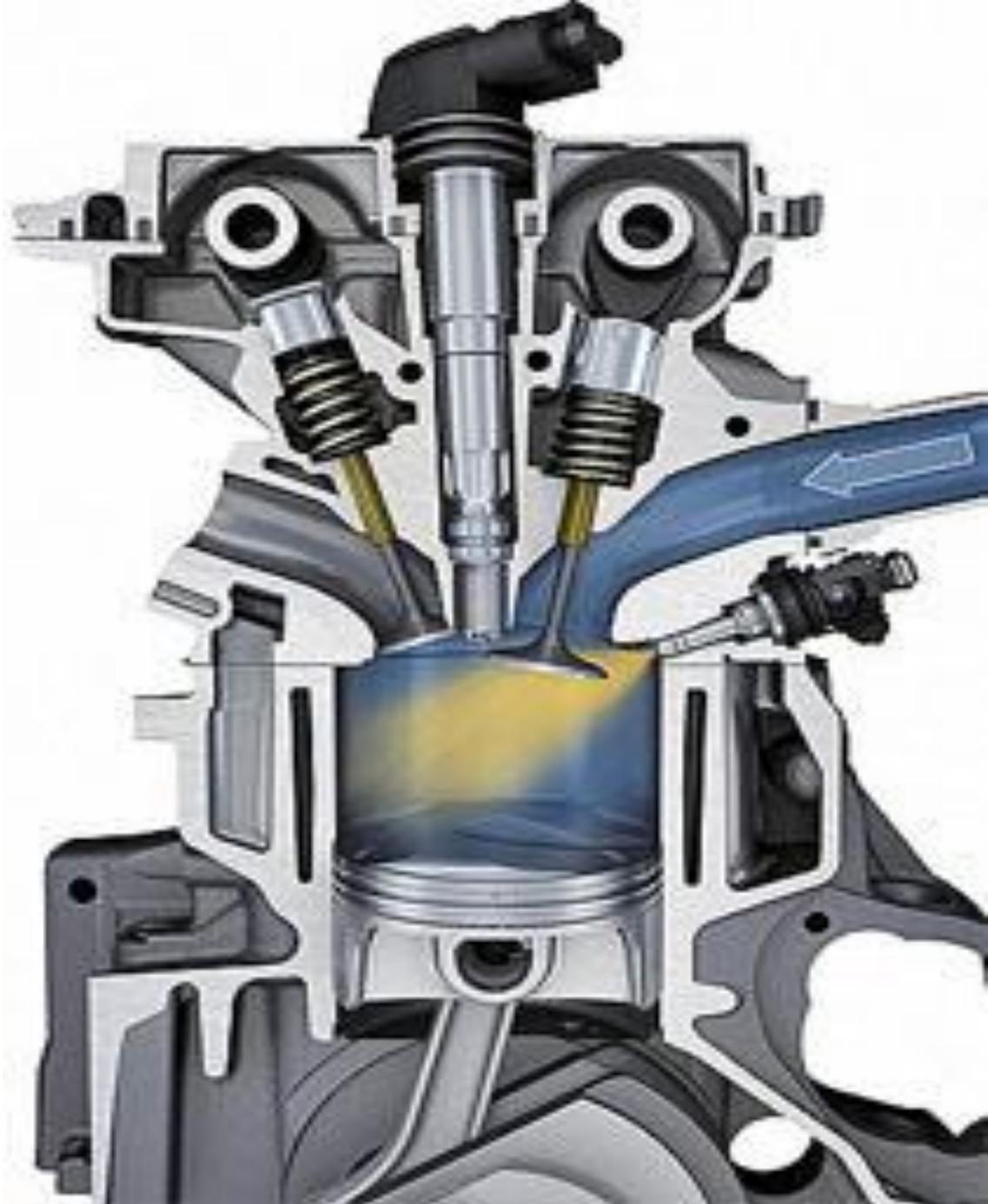


СИСТЕМА ПРЯМОГО ВПРЫСКА ?



СИСТЕМА НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ВПРЫСКА

Со всеми этими трудностями удалось справиться специалистам компании Mitsubishi, которая впервые применила систему непосредственного впрыска бензина на автомобильных двигателях. Первый серийный автомобиль Mitsubishi Galant с двигателем 1,8 GDI (Gasoline Direct Injection — непосредственный впрыск бензина) появился в 1996 г. Сейчас двигатели с непосредственным впрыском бензина выпускают Peugeot-Citroen, Renault, Toyota, DaimlerChrysler и другие производители

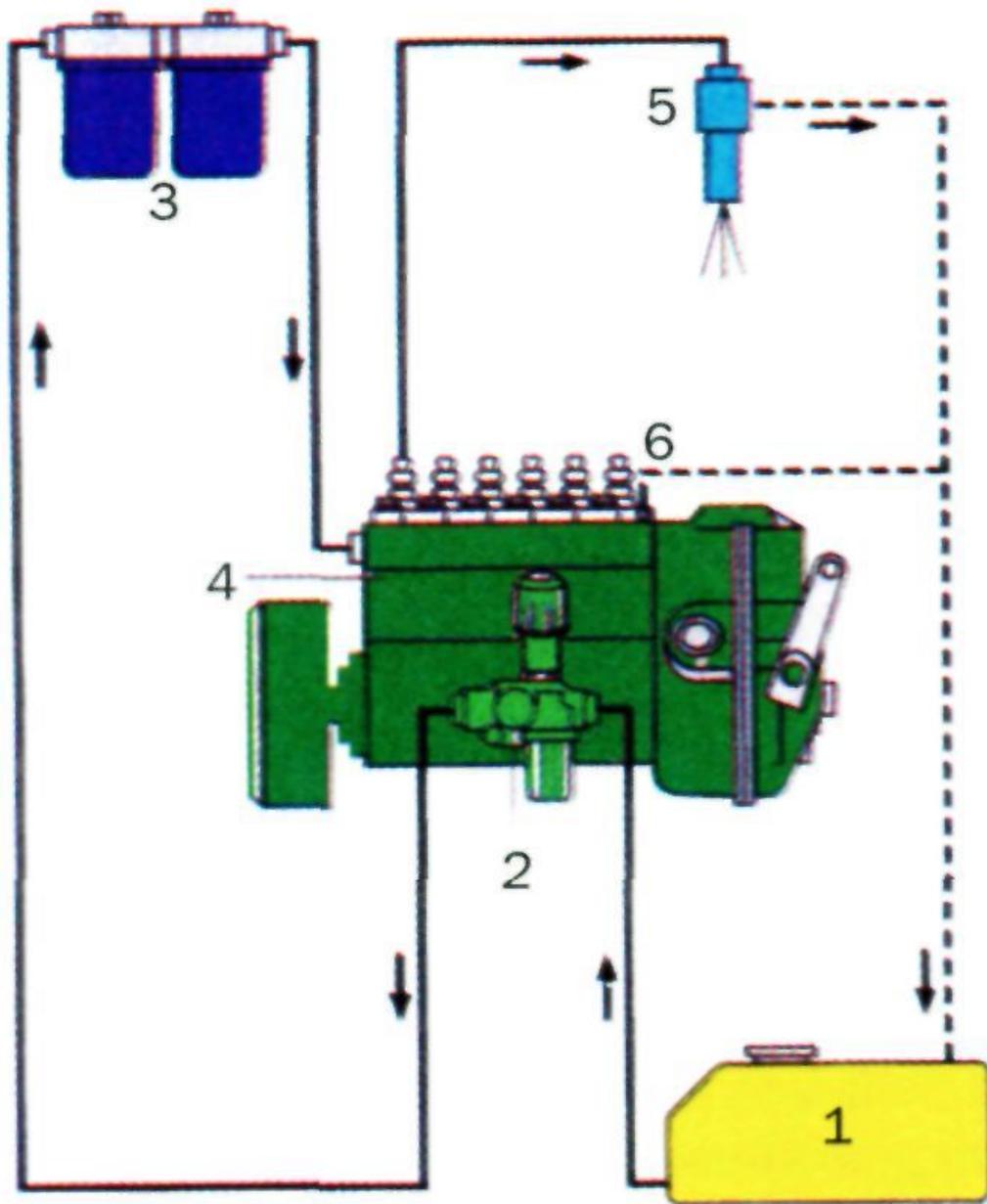


СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ

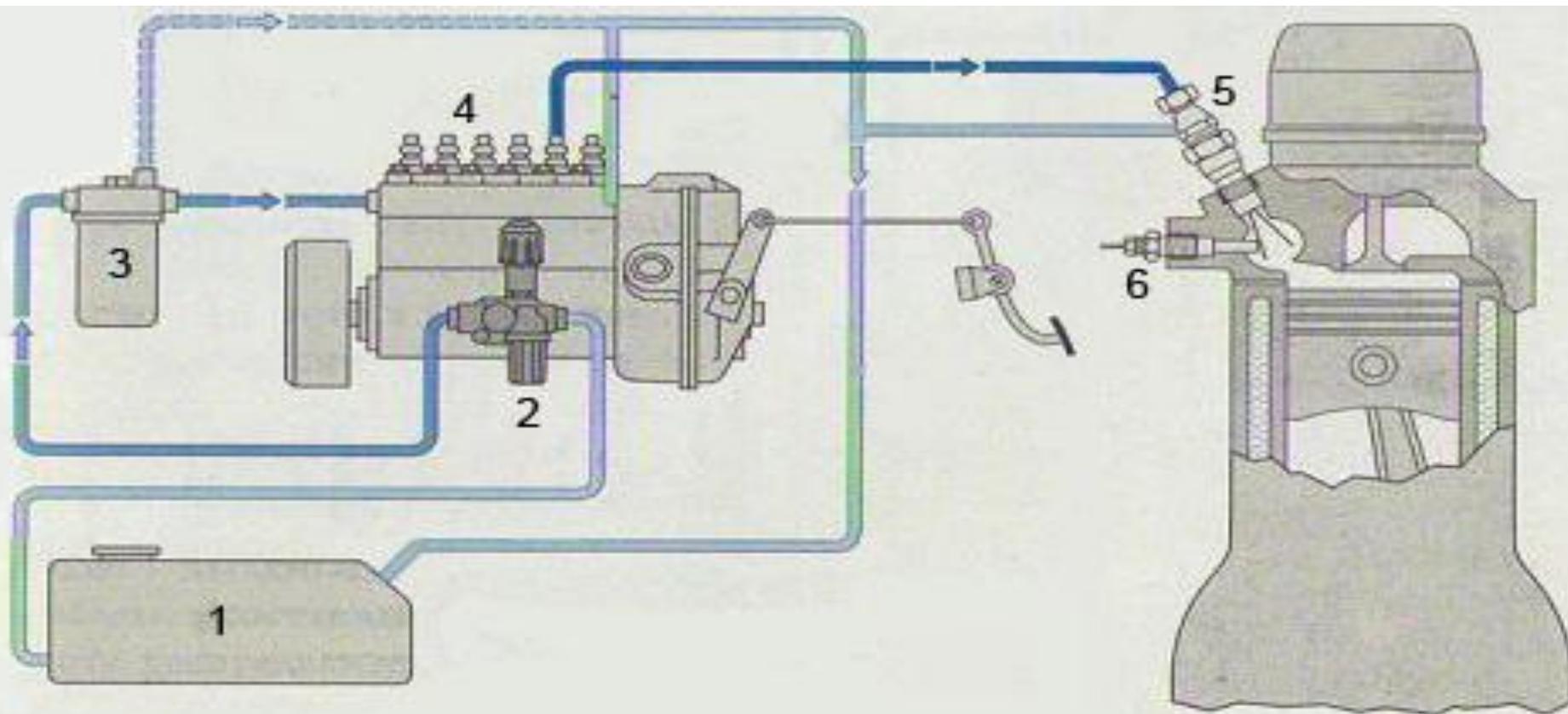


СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Система питания дизеля обеспечивает подачу очищенного дизельного топлива к цилиндрам, сжимает его до высокого давления, подает его в мелкораспыленном виде в камеру сгорания и смешивает с горячим (700-900 °С) от сжатия в цилиндрах (3-5 МПа) воздухом так, чтобы оно самовоспламенилось. После завершения рабочего хода необходимо очистить цилиндры от продуктов сгорания.



СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ



- 1- топливный бак 2- подкачивающий насос
3- топливный фильтр 4- ТНВД
5- форсунка 6- свеча накаливания

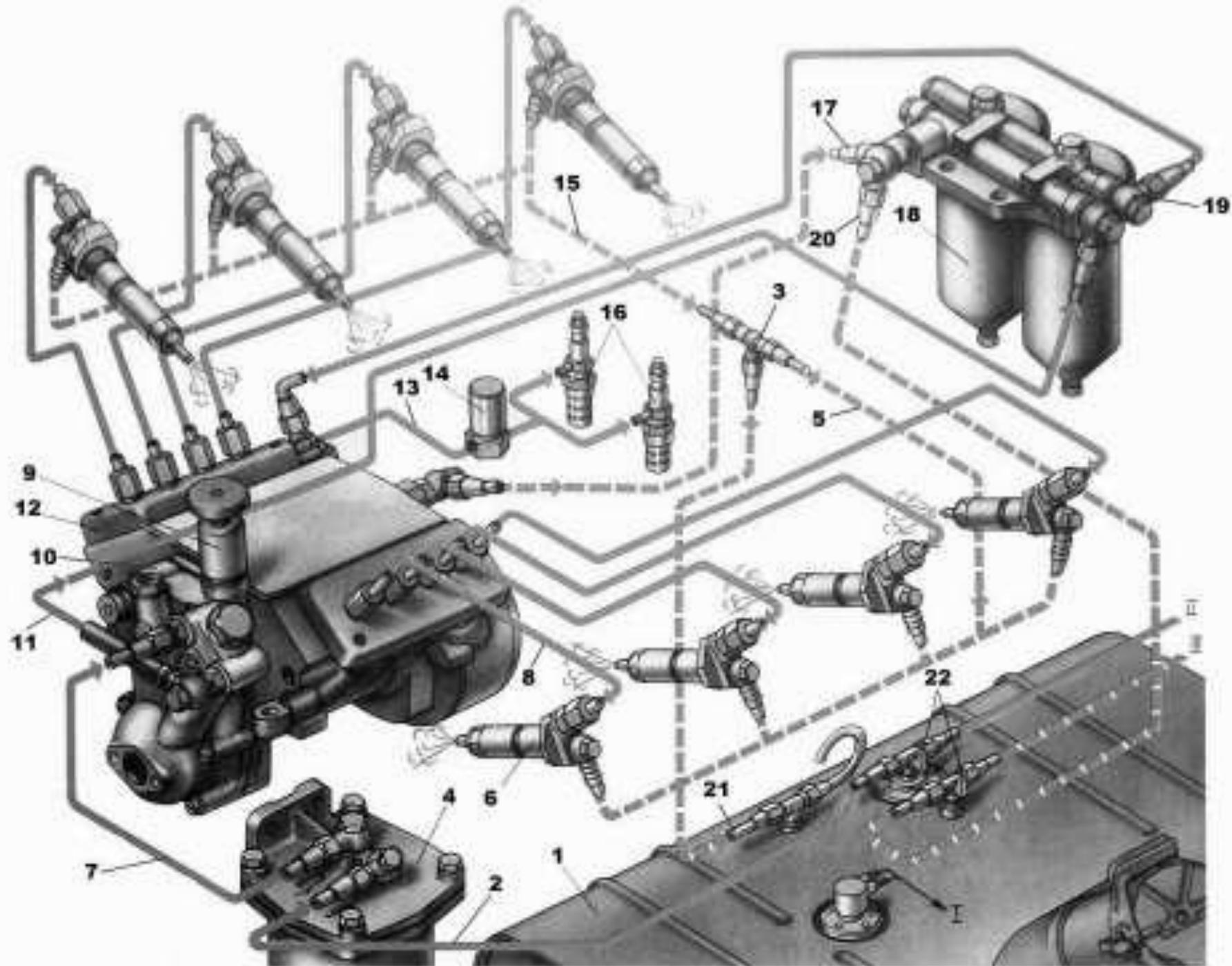


Схема топливной системы "Common Rail" с различными компонентами

- 1 ТНВД,
- 2 электромагнитный клапан выключения подачи,
- 3 редукционный клапан ТНВД,
- 4 фильтр тонкой очистки топлива,
- 5 топливный бак с фильтром – топливозаборником и подкачивающим насосом,
- 6 ЭБУ,
- 7 блок управления свечами накаливания,
- 8 аккумуляторная батарея,
- 9 аккумулятор топлива высокого давления,
- 10 датчик давления топлива в аккумуляторе,
- 11 ограничитель подачи топлива,
- 12 клапан-регулятор давления,
- 13 датчик температуры топлива,
- 14 форсунка,
- 15 свеча накаливания с закрытым нагревательным элементом,
- 16 датчик температуры охлаждающей жидкости,
- 17 датчик частоты вращения коленчатого вала,
- 18 датчик частоты вращения распределительного вала,
- 19 датчик температуры воздуха на впуске,
- 20 датчик давления наддува,
- 21 массовый расходомер воздуха,
- 22 турбокомпрессор,
- 23 привод клапана системы рециркуляции ОГ,
- 24 привод клапана перепуска ОГ,
- 25 вакуумный насос,
- 26 панель приборов с указателями расхода топлива, частоты вращения и т.д.,
- 27 датчик положения педали акселератора,
- 28 датчик положения педали тормоза,
- 29 концевой выключатель на педали сцепления,
- 30 датчик скорости автомобиля,
- 31 электронный блок управления системы поддержания скорости автомобиля (Cruise Controller),
- 32 компрессор кондиционера,
- 33 блок управления компрессором кондиционера,
- 34 дисплей системы диагностики с диагностическим разъемом,

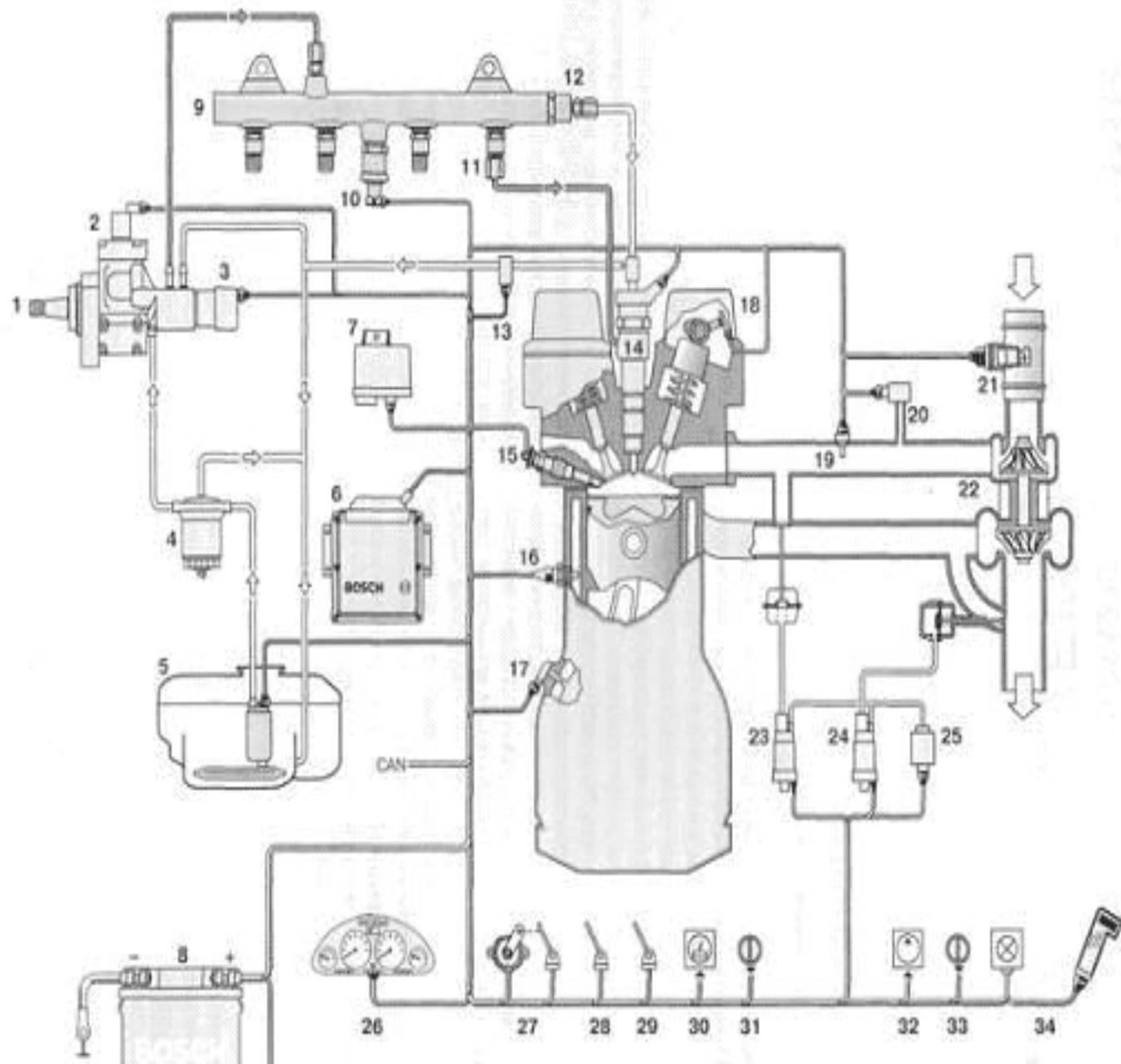
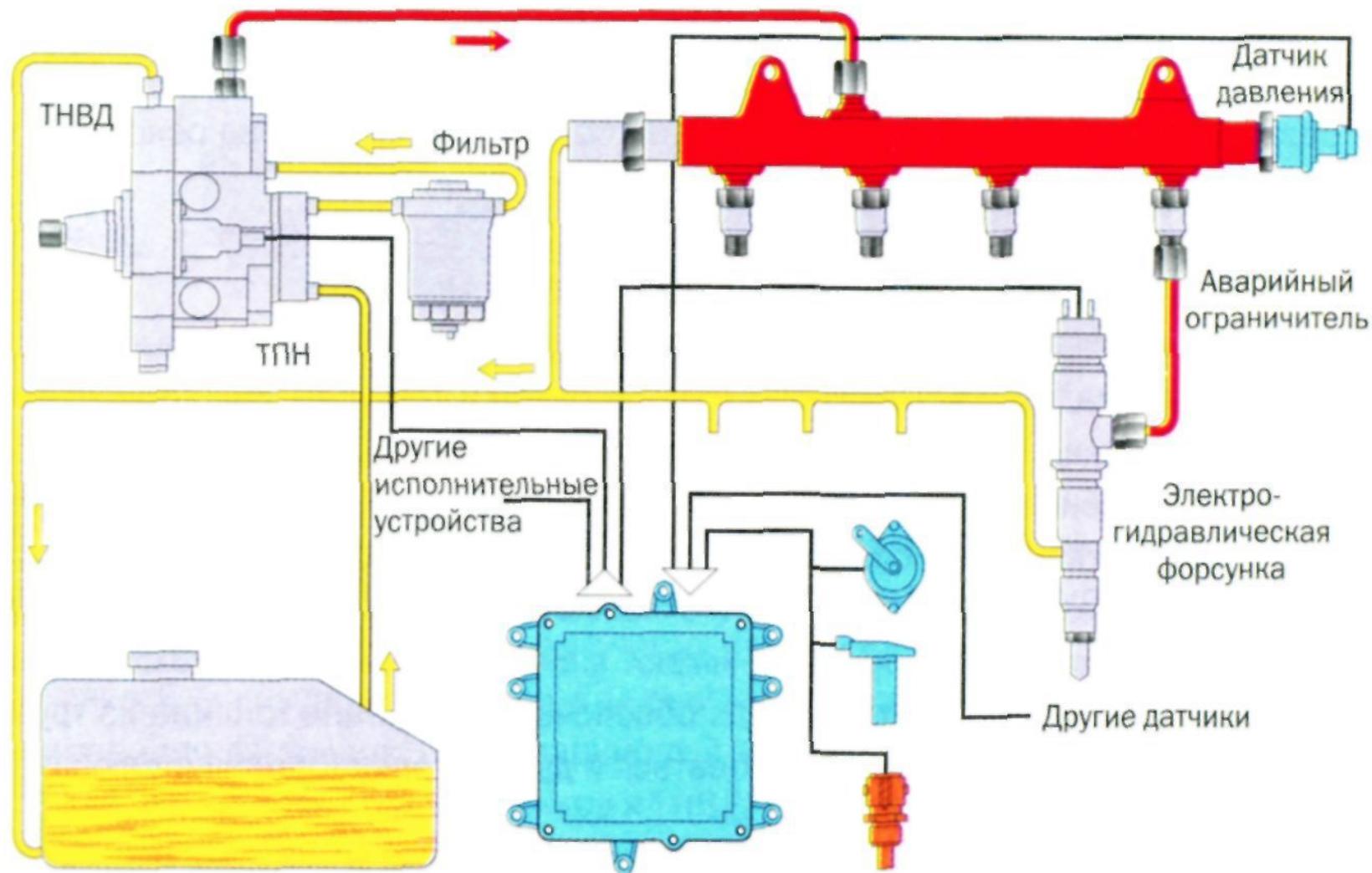


Схема работы системы Common Rail

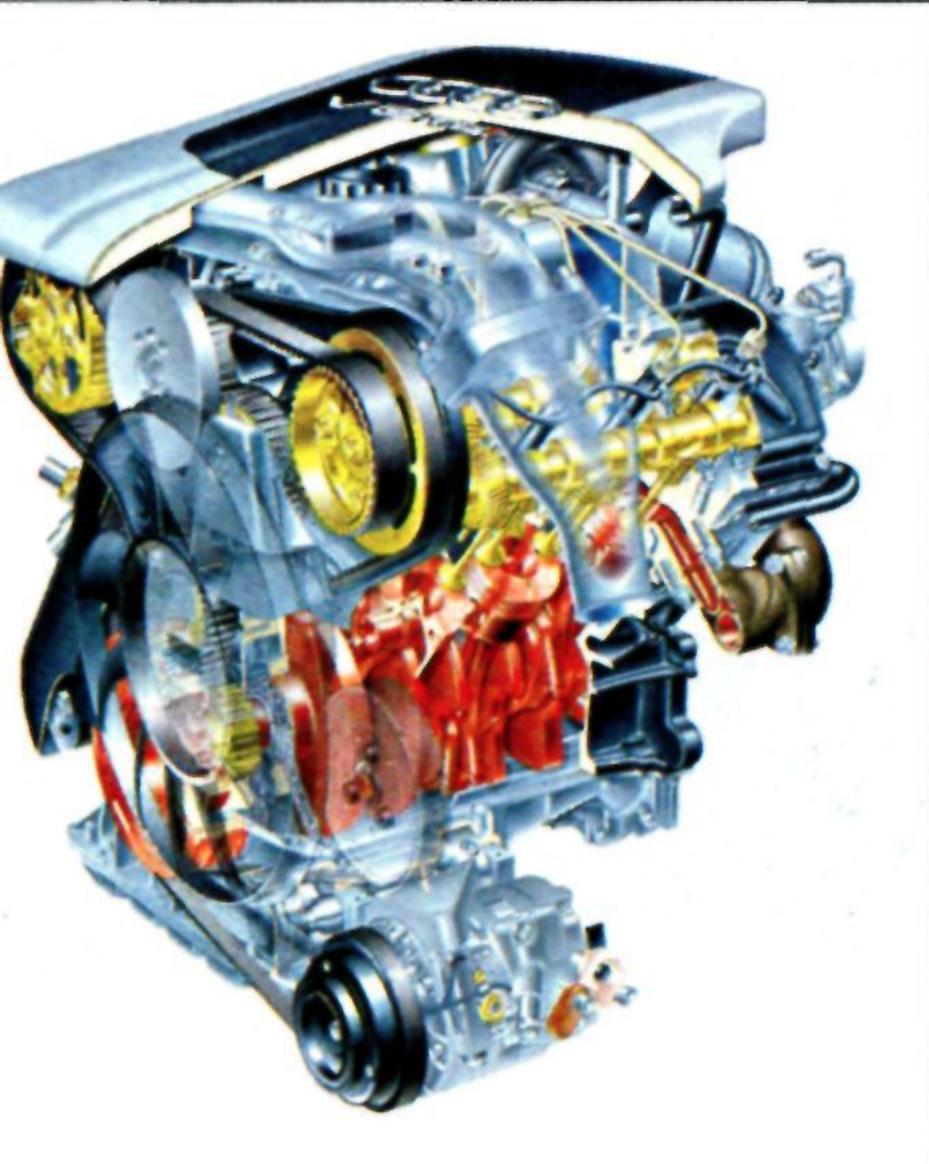


СИСТЕМА ТУРБОНАДДУВА ДВИГАТЕЛЯ



СИСТЕМА НАДДУВА

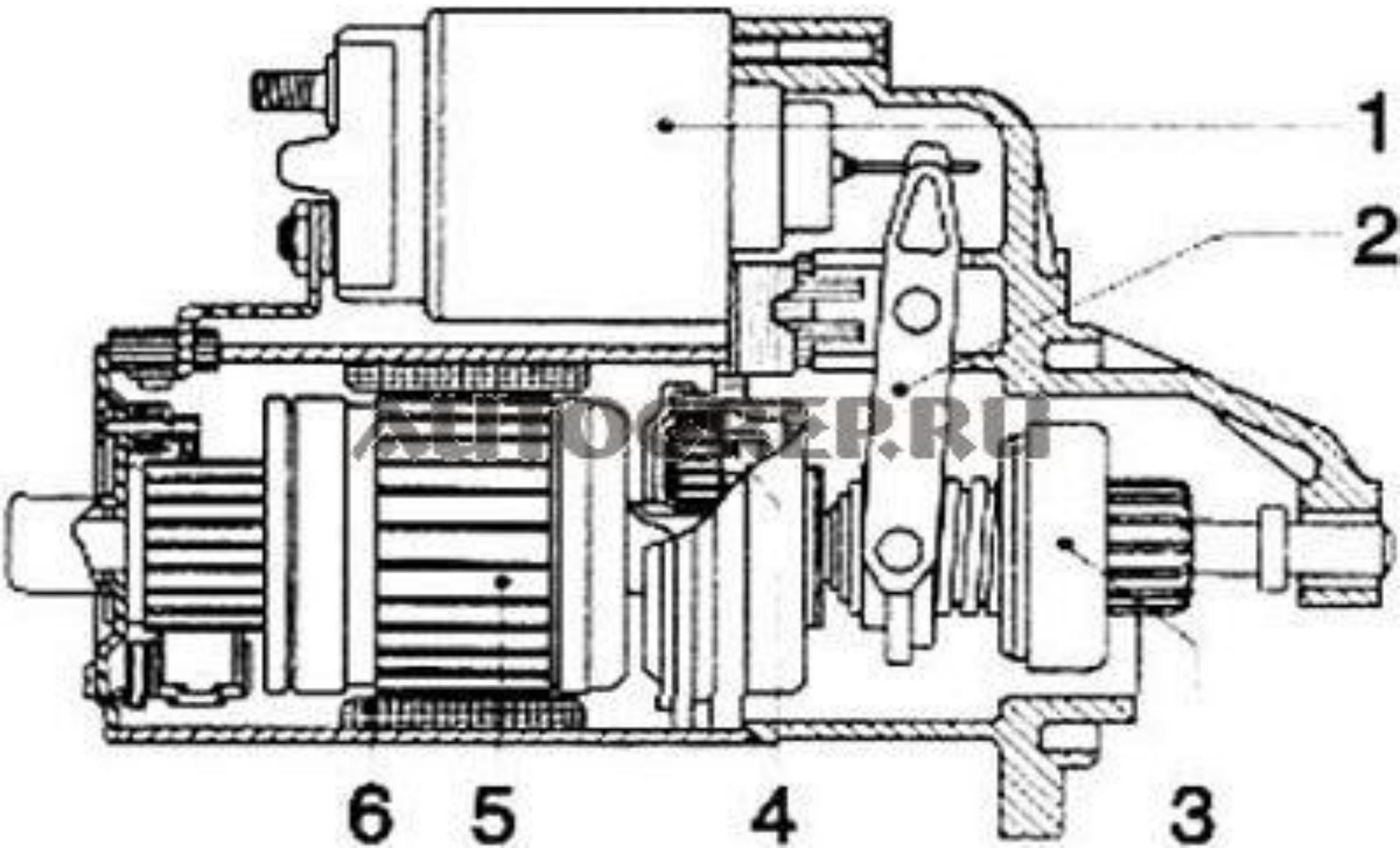
Дизельный двигатель
с турбонаддувом



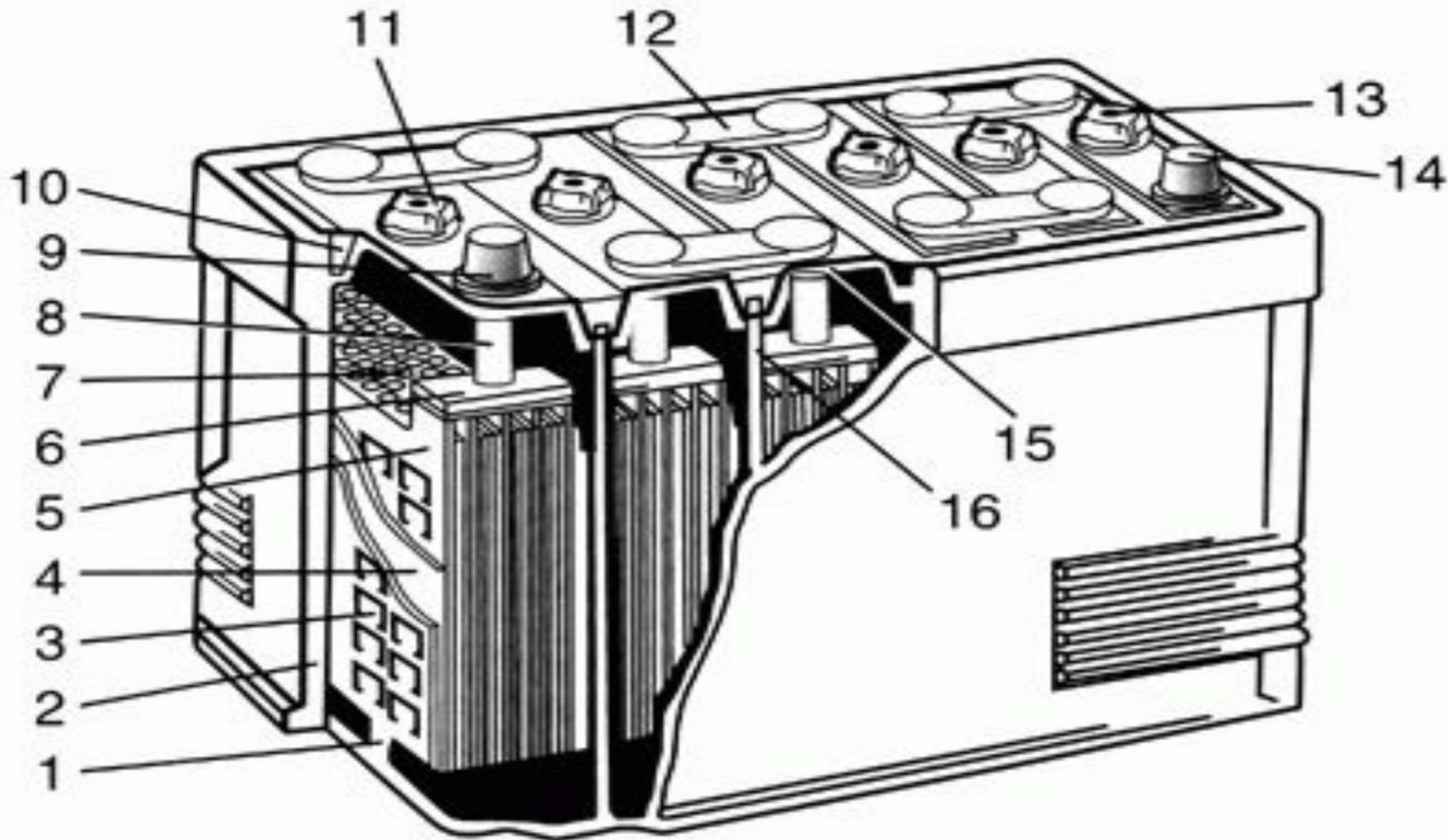
Турбокомпаундный двигатель
Scania



СИСТЕМА ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ ?



СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ





TYUMEN BATTERY

3MTC-18 6V 18Ah 90 A
ТУ 3481-011-05758598-2009
Сделано в России

ISO 9001

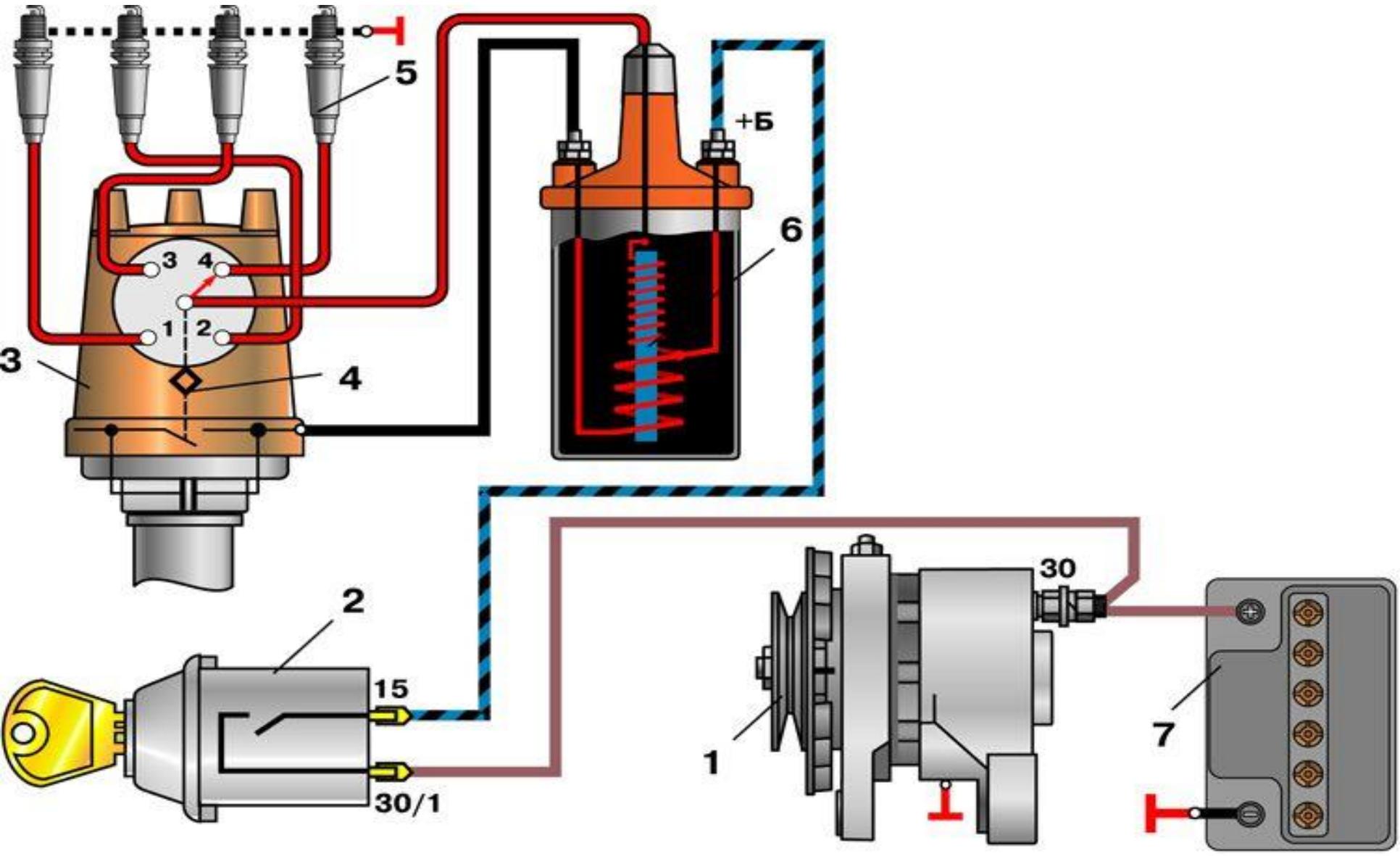


ОАО "Тюменский аккумуляторный завод" 625001, г.Тюмень, ул.Ямская, 103
тел. (3452) 43-46-19, факс (3452) 43-47-83

КЛАССИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ



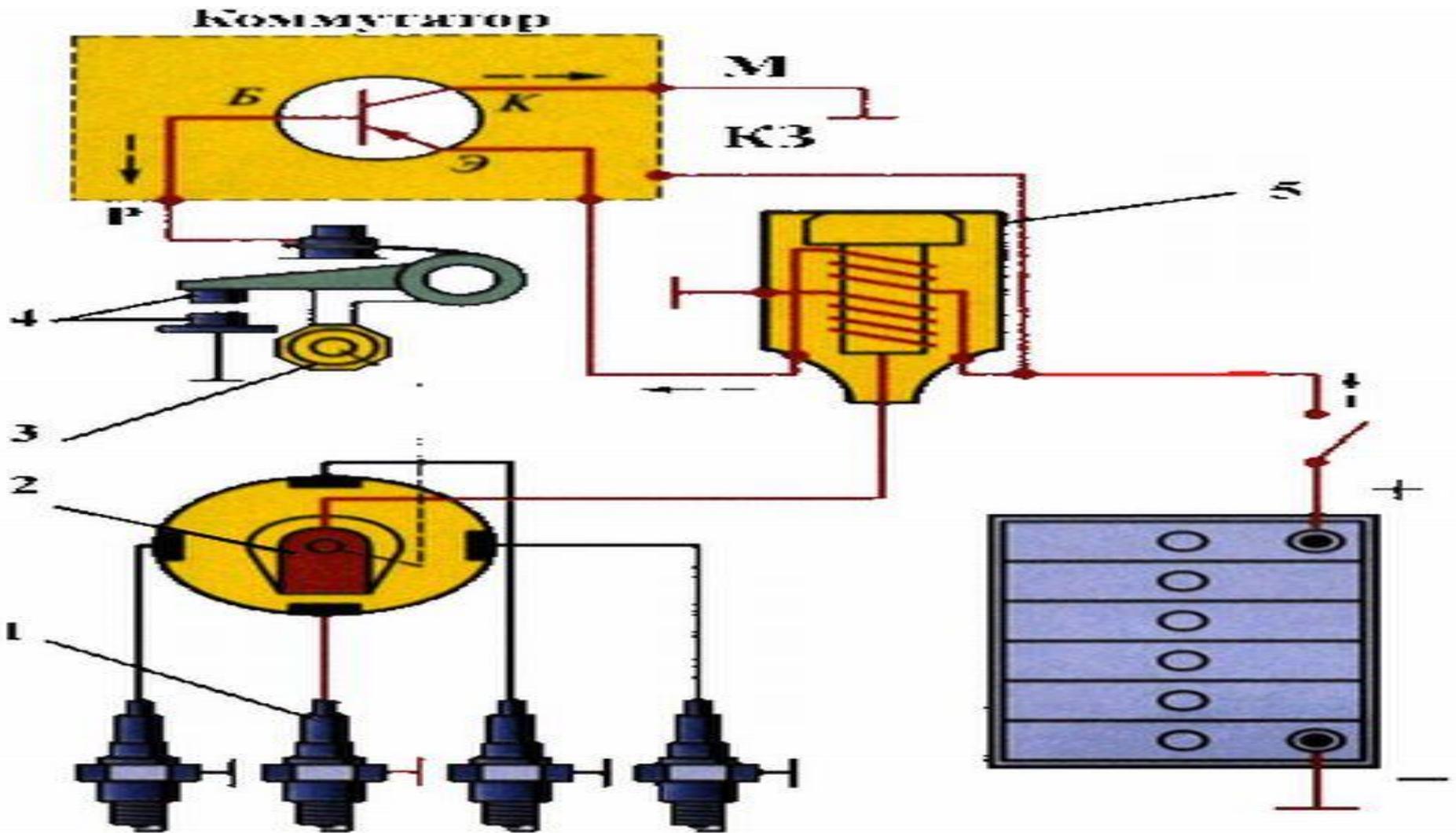
КЛАССИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ



КОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ



КОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ



БЕЗКОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ



voengruzovik.ru

нения могут быть защищены авторским правом.





Микропроцессорные системы зажигания



THE END

