

Раздел 2. Конструкция двигателя и рабочие процессы

Тема : Механизм газораспределения

УРОК № 18

Газораспределительный механизм

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 60 - 64,

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

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 193-211. 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 3 Механизм газораспределения, стр. 58 - 74, Пузанков А.Г.

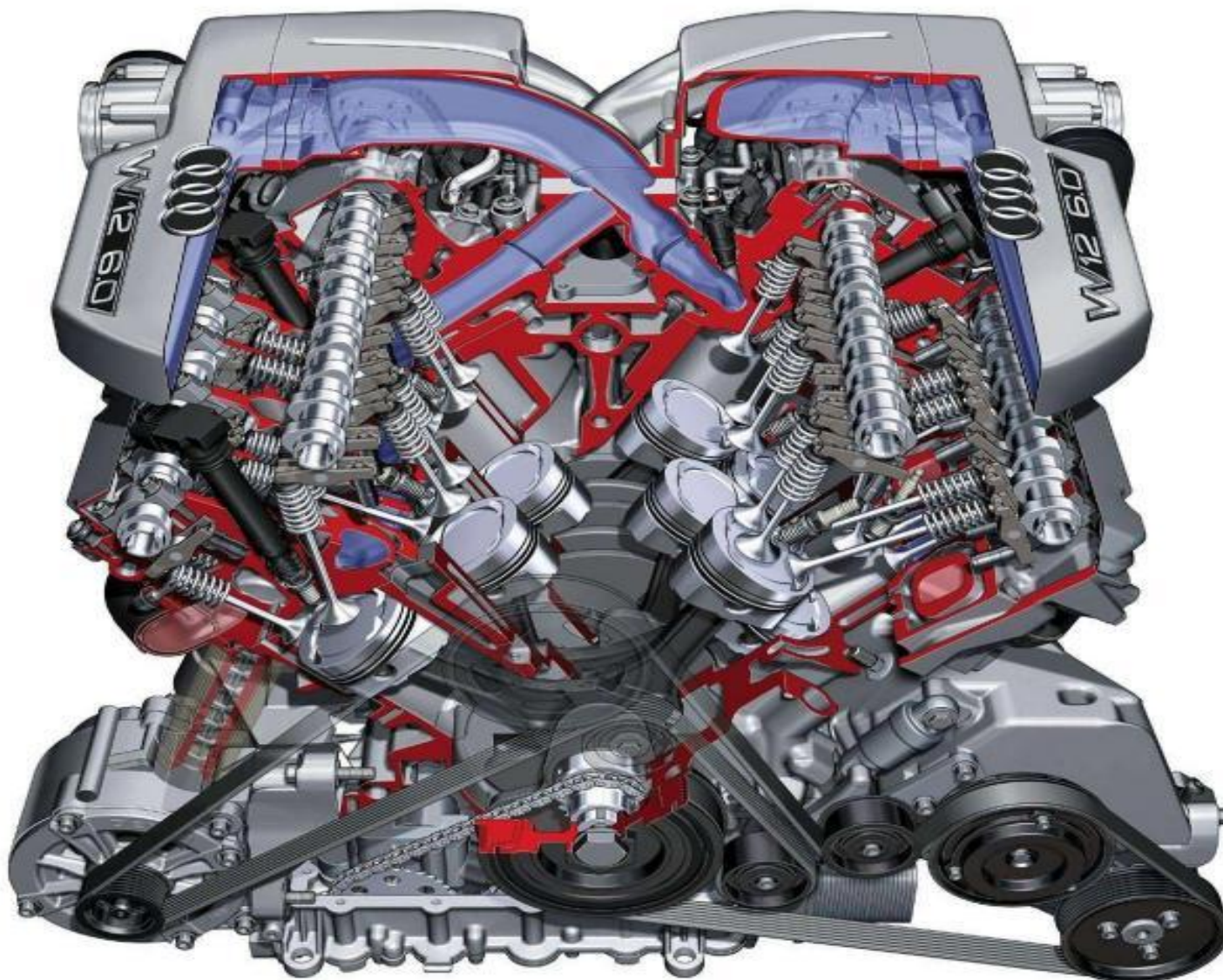
Назначение автомобиля?



НАЗНАЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ ?



Назначение газораспределительного механизма ДВС?



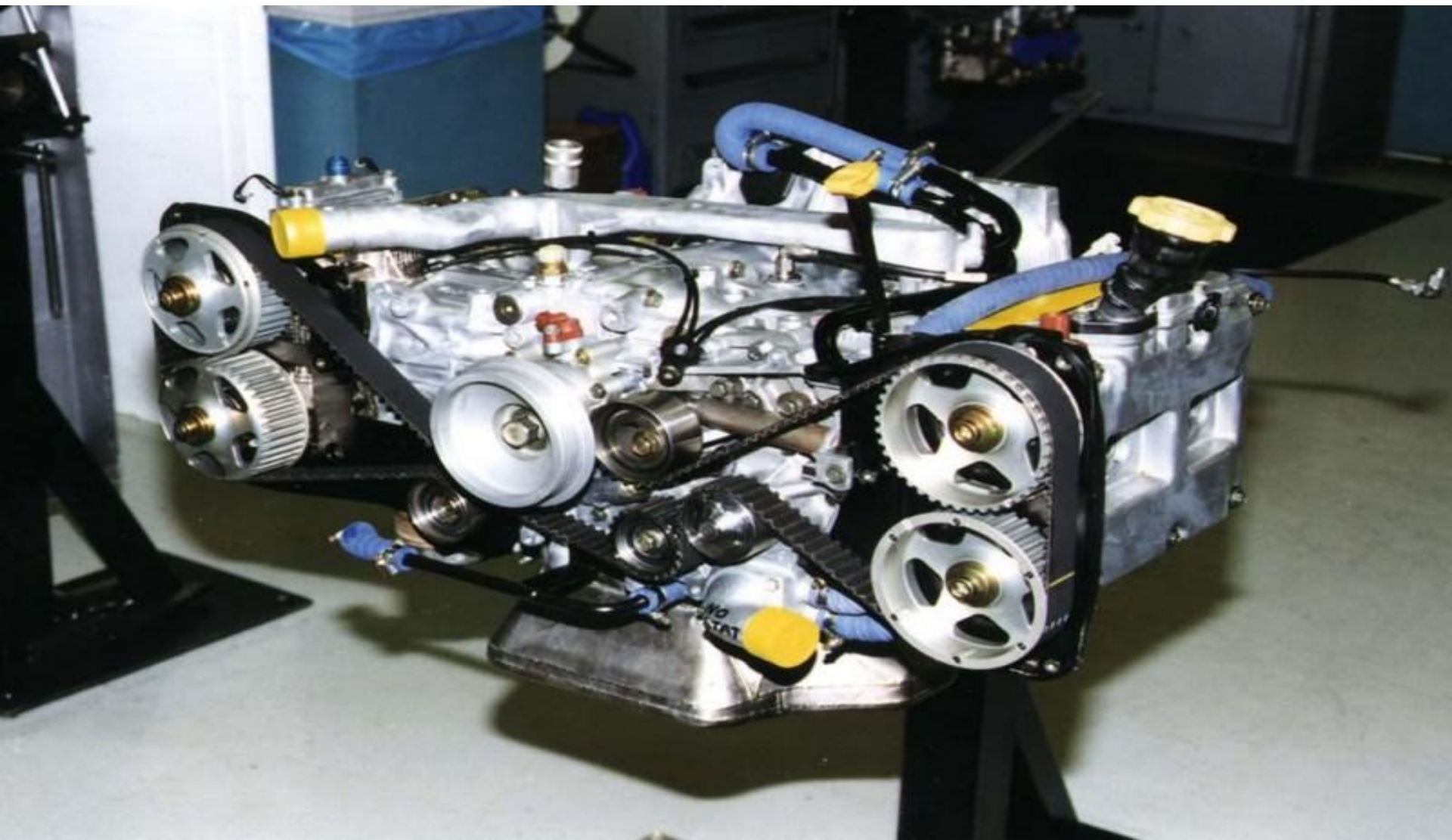
Газораспределительный механизм предназначен для своевременного впуска в цилиндры горючей смеси (карбюраторные двигатели) или очищенного воздуха (дизели) и своевременного выпуска отработавших газов

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр. 58 - 74, Пузанков А.Г.



Эти процессы происходят в соответствии с принятым для данного двигателя порядком работы цилиндров и фазами газораспределения. В четырехтактных двигателях внутреннего сгорания применяются в основном клапанные механизмы газораспределения

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 60, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



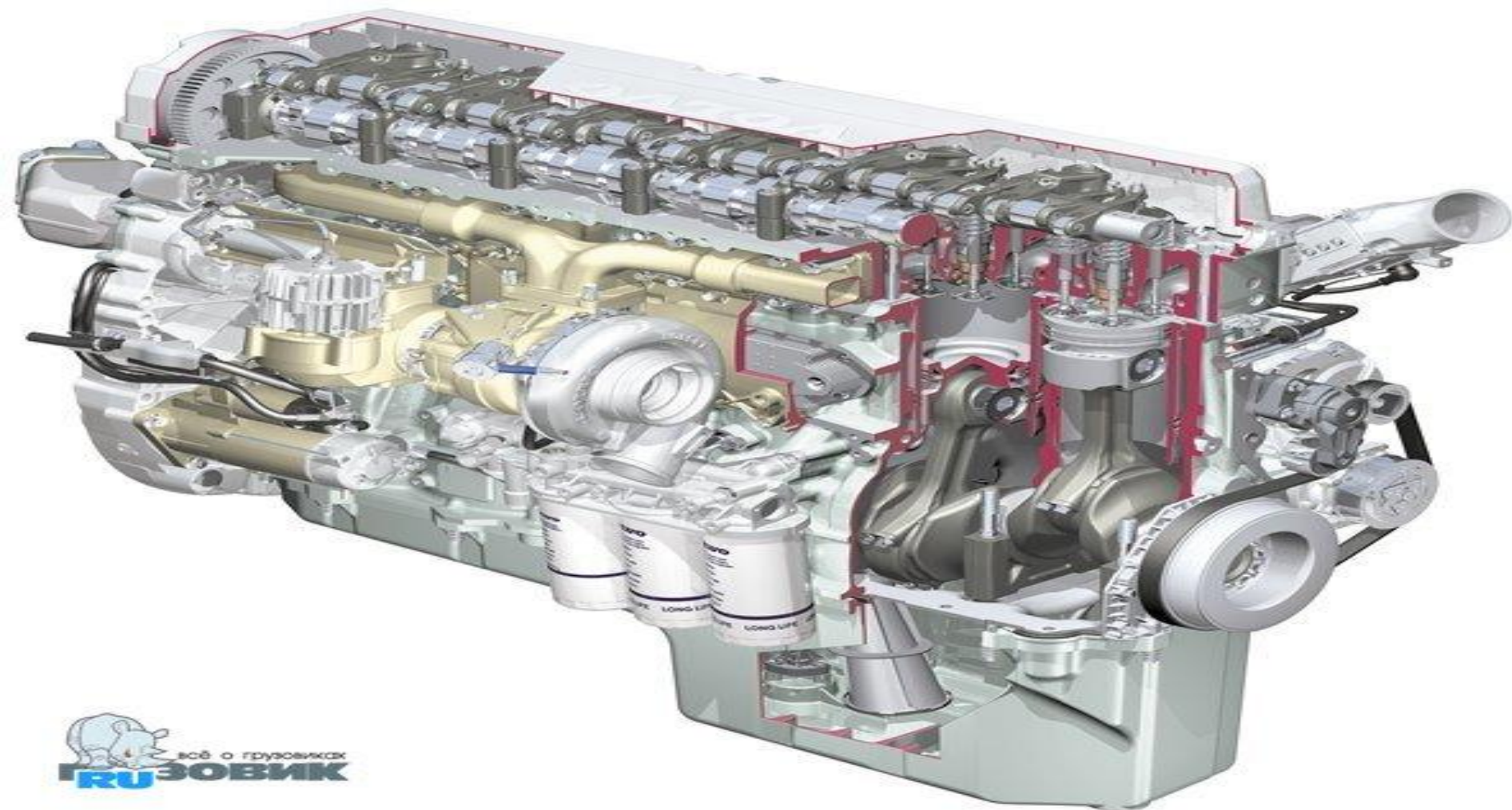
На поршневых четырехтактных карбюраторных двигателях выпуск горючей смеси и выпуск отработавших газов осуществляются клапанами, которые могут иметь нижнее или верхнее расположение. *При нижнем расположении клапаны устанавливаются в блоке цилиндров, а при верхнем — в головке цилиндров*

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр. 58, Пузанков А.Г

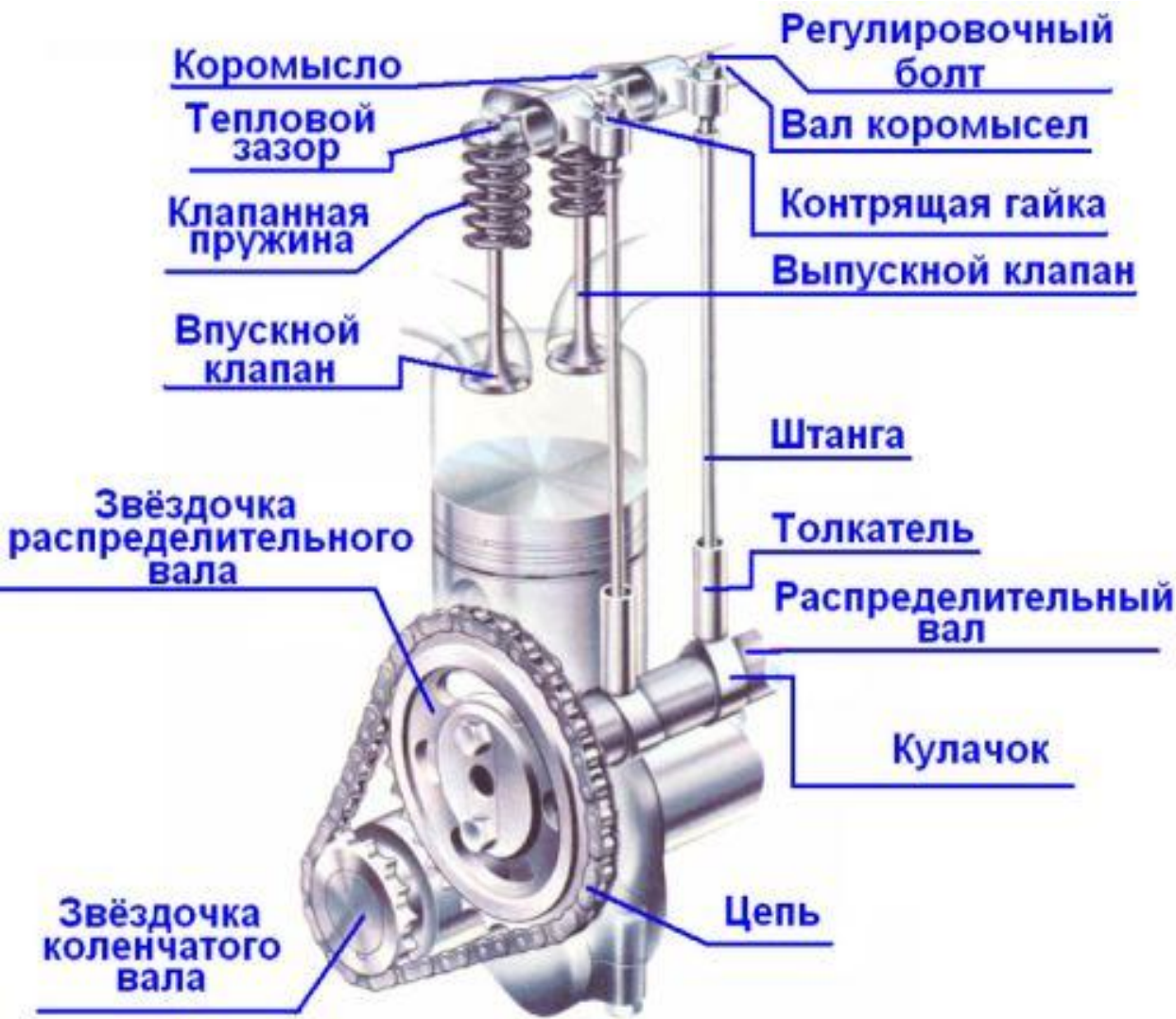


Современные двигатели обычно имеют газораспределительные механизмы с верхним расположением клапанов, так как в этом случае камера сгорания получается компактной, улучшается наполнение цилиндров, упрощается регулировка клапанов и значительно уменьшаются потери теплоты с охлаждающей жидкости

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 58, Пузанков А.Г



Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 58, Пузанков А.Г



В рядных двигателях с верхним расположением клапанов усилие от кулачка распределительного вала передается толкателю, а от него — штанге. Штанга через регулировочный винт воздействует на короткое плечо коромысла, которое

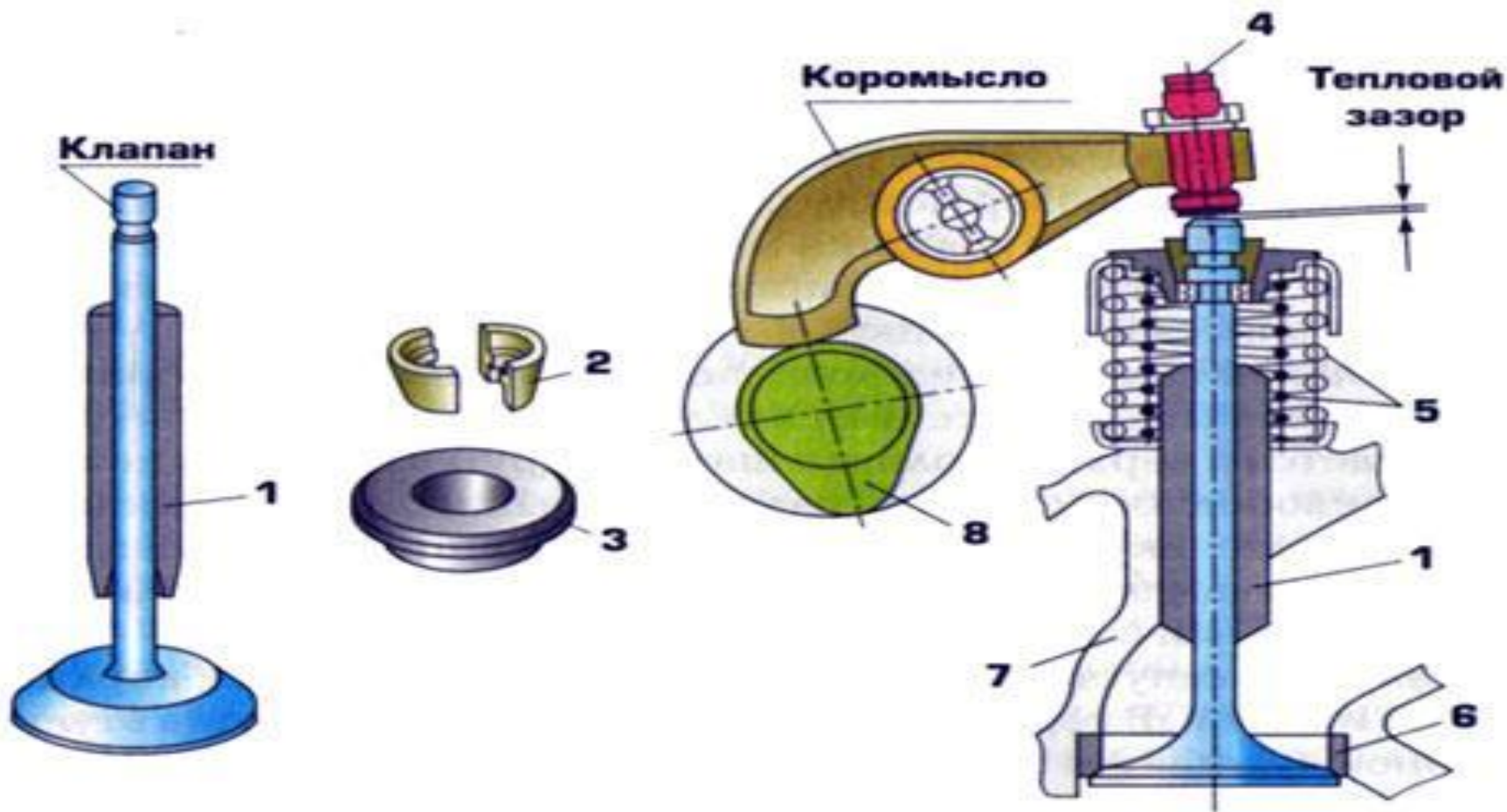
поворачиваясь на оси, нажимает своим носком на стержень клапана. При этом пружина сжимается, а клапан перемещается вниз, отходит от седла, обеспечивая в зависимости от назначения клапана впуск горючей смеси или выпуск отработавших

газов. После того как выступ кулачка выйдет из-под толкателя, клапанный механизм возвращается в исходное положение под воздействием пружины

THE END

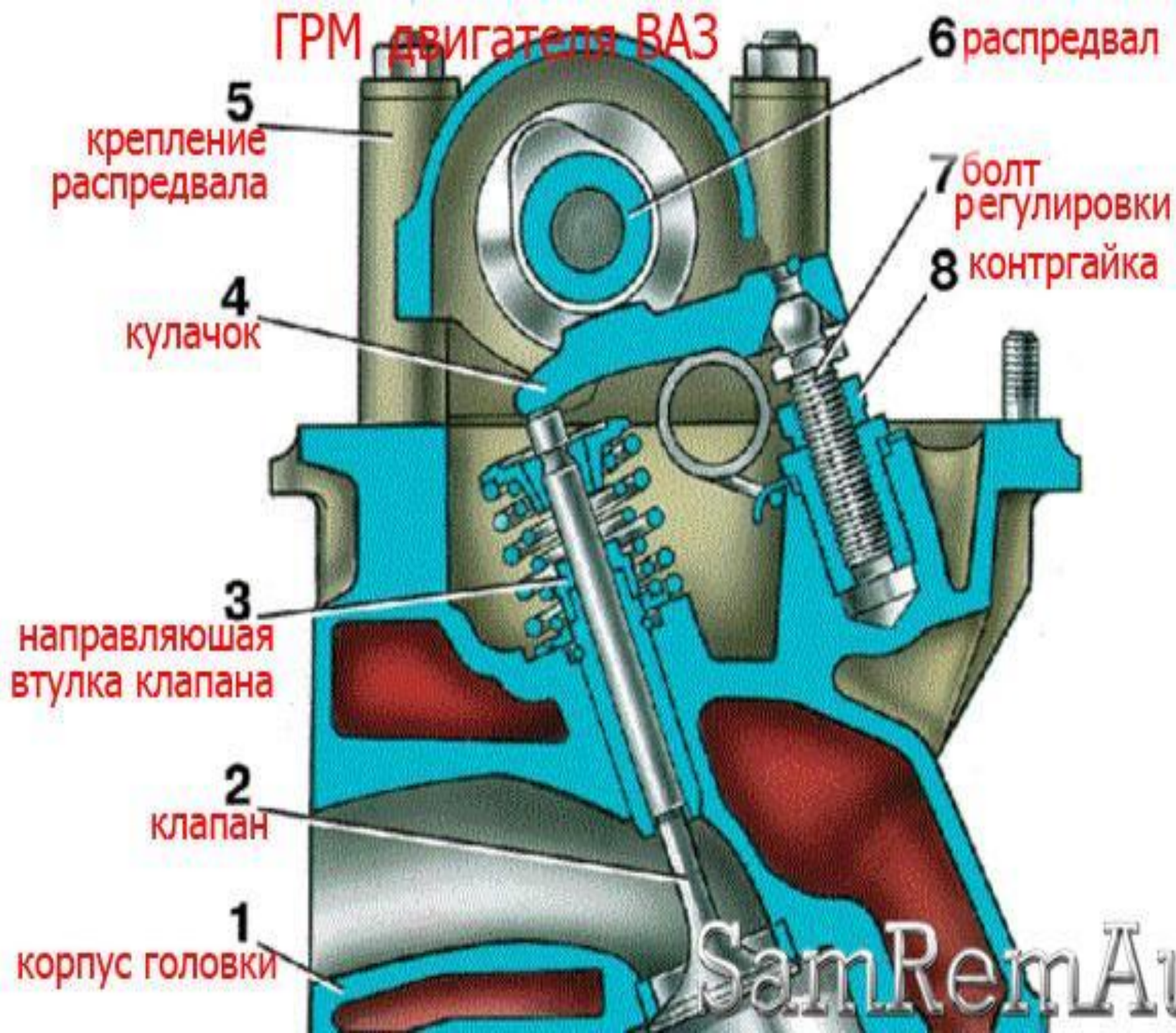


Устройство и принцип работ клапанных механизмов и привода



1 — втулка; 2 — сухарь; 3 — шайба; 4 — регулировочный винт; 5 — пружины; 6 — седло клапана; 7 — головка цилиндров; 8 — кулачок распределительного вала;

ГРМ двигателя ВАЗ



Клапана ГРМ ДВС



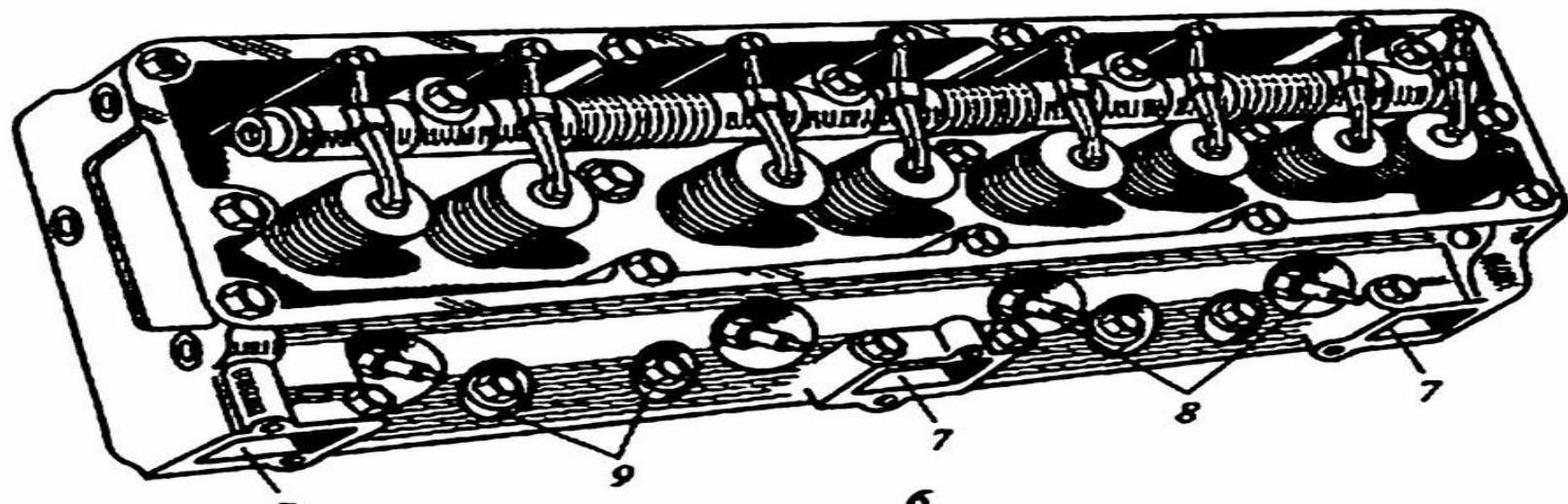
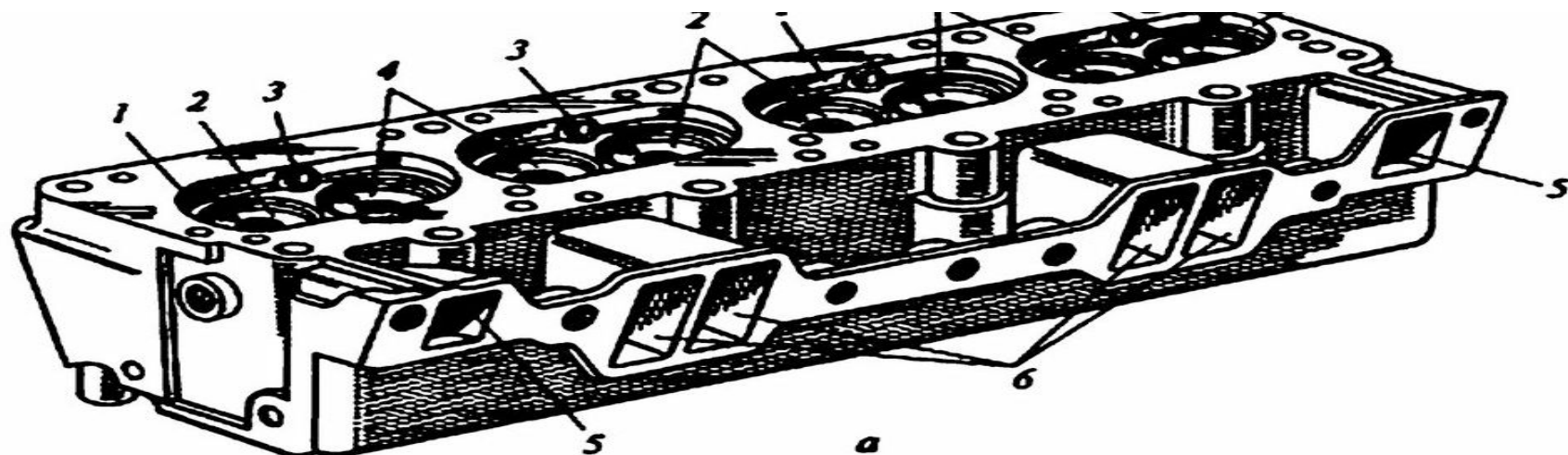
Для работы четырехтактного ДВС требуется как минимум по два клапана на цилиндр — впускной и выпускной. В настоящее время применяются клапаны тарельчатого типа со стержнем. Для улучшения наполнения цилиндра горючей смесью диаметр тарелки впускного клапана делается больше, чем у выпускного.

В.Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 60, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.



Открытие и закрытие впускных и выпускных каналов, соединяющих цилиндры с газопроводами системы питания происходят при помощи клапанов

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр. 68, Пузанков А.Г.



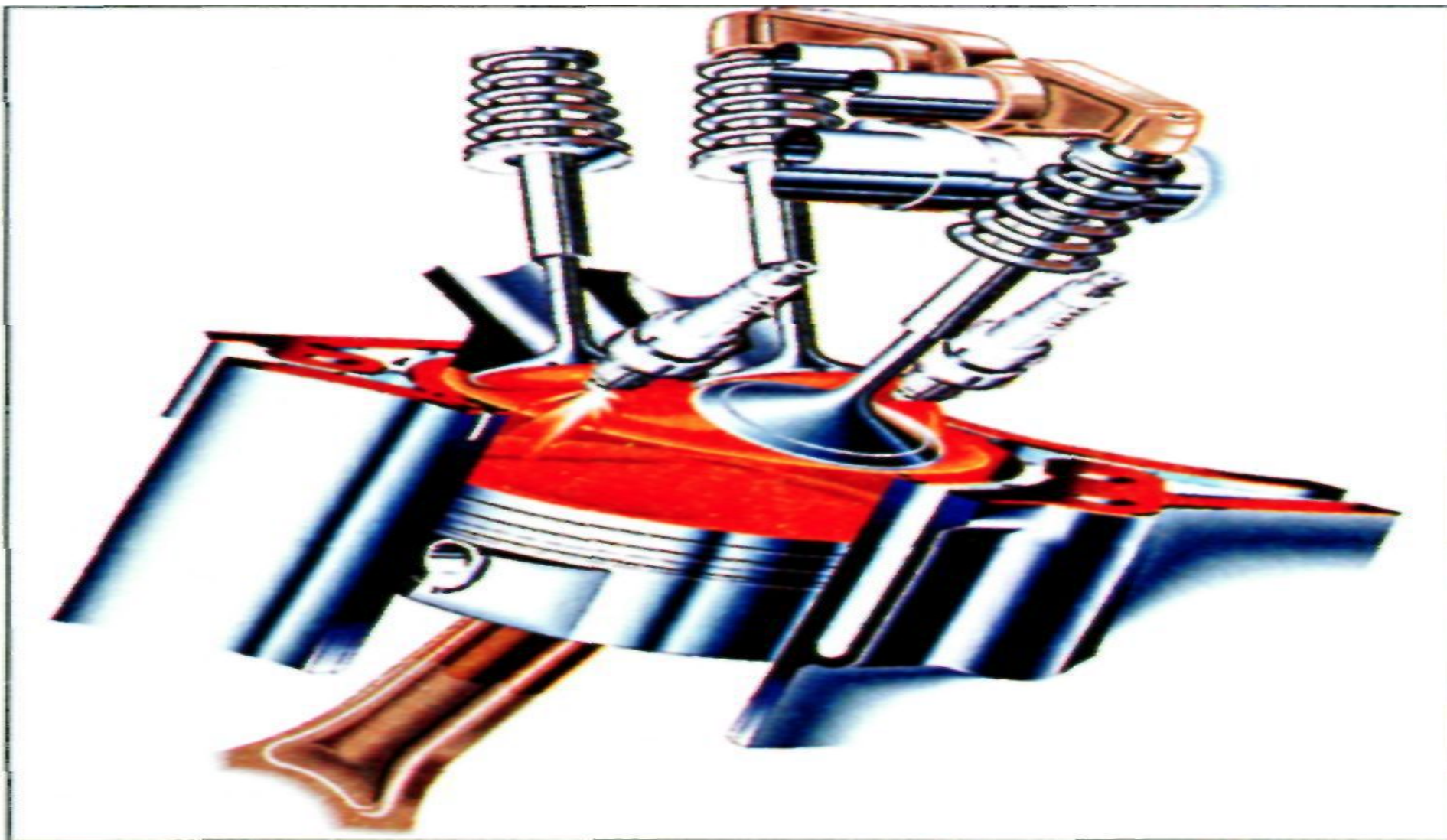
Клапаны обеспечивают соединение цилиндра с трубопроводами впускной и выпускной систем в процессе газообмена в соответствии с принятыми фазами газораспределения, герметизацию камеры сгорания в процессе сжатия и расширения. Клапан состоит из головки и стержня

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 204, В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



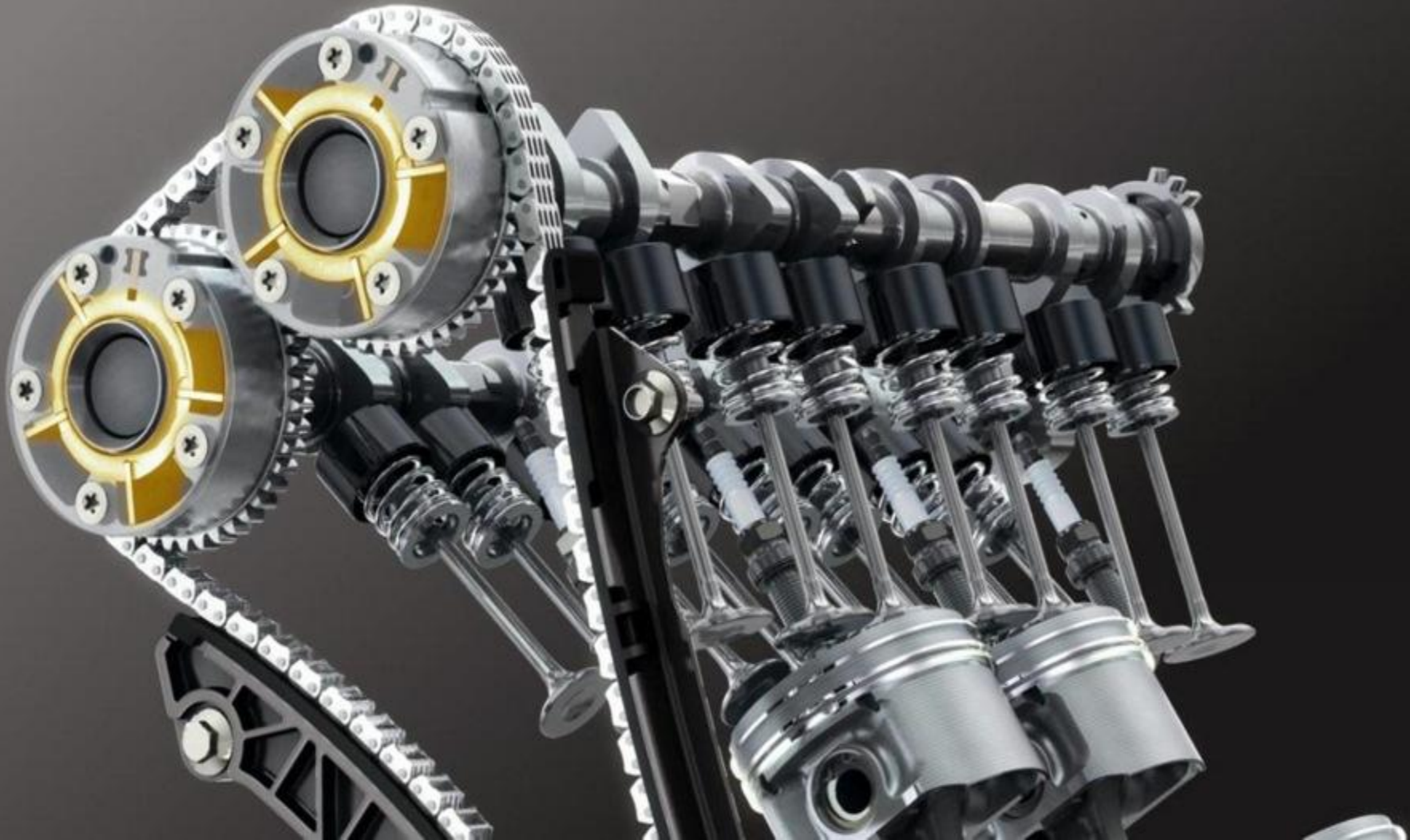
Головка клапана обеспечивает герметизацию канала при закрытом клапане, а стержень является направляющим элементом при движении клапана. Они подвергаются воздействию высоких температур и динамических нагрузок

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 204, В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Температура головки впускного клапана достигает 300... 420 °С. Для ее изготовления применяют легированные стали. Температура головки выпускного клапана в двигателях с искровым зажиганием может достигать 800...850°С, а в дизелях — 500...600°С

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 204, В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Поэтому эти клапаны изготавливают из жаропрочных и коррозионностойких сплавов. Для повышения долговечности выпускных клапанов интенсифицируют охлаждение головки клапана, принудительно проворачивают клапан. В целях увеличения долговечности и износостойкости на фаску юловки клапана и торец стержня наносят сплавы стеллит или нихром

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 204, В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Стержни клапанов имеют цилиндрическую форму. Они пермешаются в чугунных или металлокерамических направляющих втулках, запрессованных в головку блока. На конце стержня подточены цилиндрические канавки под выступы конических *сухариков*, которые прижимаются к конической поверхности тарелки под действием пружины

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр. 68, Пузанков А.Г.



Натрий имеет высокую теплопроводность и плавится при температуре 98 °С. Во время работы двигателя расплавленный натрий омывает внутреннюю полость клапана, при этом теплота от его головки передается к стержню и через направляющую втулку и головку цилиндров отводится к охлаждающей жидкости

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр. 70, Пузанков А.Г.



В двигателях ЗИЛ-508 и - 511 для лучшего отвода теплоты выпускных клапанов введено натриевое охлаждение. С этой целью клапан делают полым и его полость заполняют на $\frac{3}{4}$ объема металлическим натрием 13 (см. рис. 3.7, а)

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр. 69, Пузанков А.Г.

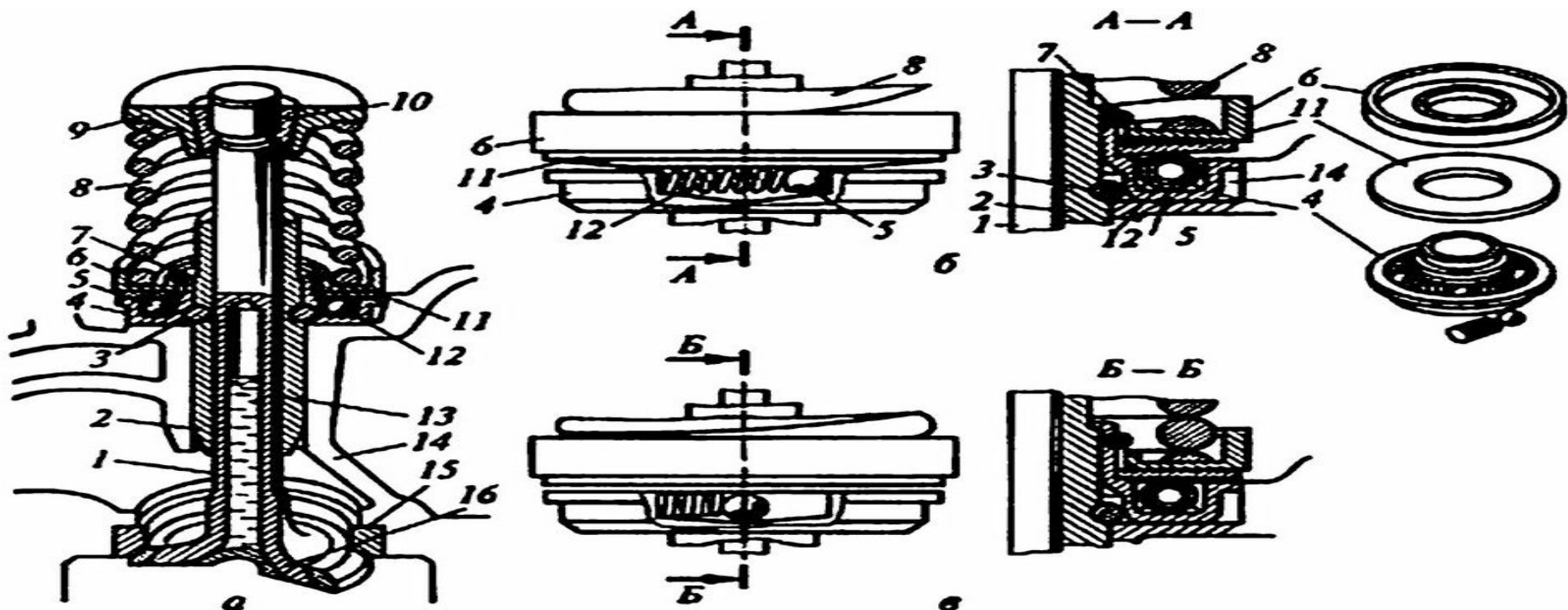


Рис. 3.7. Выпускной клапан двигателя автомобиля ЗИЛ-431410 с механизмом вращения:

а — выпускной клапан, установленный на головке цилиндров; **б, в** — соответственно начальное и конечное рабочие положения механизма вращения клапана; **1** — стержень клапана; **2** — направляющая втулка; **3** — замочное кольцо; **4** — корпус механизма вращения; **5** — шарики; **6** — опорная шайба; **7** — замочное кольцо; **8** — пружина; **9** — тарелка; **10** — сухарики; **11** — дисковая пружина; **12** — возвратная пружина; **13** — металлический натрий; **14** — головка цилиндров; **15** — седло; **16** — головка клапана

Для снижения стоимости клапана его головку изготовляют из жаростойкого материала, а стержень — из стали 40ХН, которые сваривают встык

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 206, В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Форма головки клапана может быть плоской, выпуклой и тюльпанообразной. Наиболее просты при изготовлении и получили преимущественное применение клапаны с плоской головкой

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 206, В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Для лучшего наполнения цилиндров горючей смесью диаметр головки впускного клапана делают значительно больше, чем диаметр выпускного

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 68, Пузанков А.Г.



Выпускные клапаны с выпуклой формой головки улучшают обтекание клапана при выпуске отработавших газов со стороны цилиндра. При этом повышается жесткость головки, но растет ее масса и тепловосприимчивость

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 206, В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



гидравлических потерь при поступлении свежего заряда в цилиндр и уменьшение массы клапана. Однако при этом повышаются трудоемкость изготовления клапана и тепловосприимчивость головки

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 206, В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Для обеспечения надежного контакта между клапаном и седлом по наружной кромке фаски головки клапана, а также для их быстрой притирки угол фаски клапана выполняют на $0,5^\circ$ меньше угла фаски седла. Ниже фаски головка обычно имеет цилиндрический поясок, который предохраняет ее кромки от обгорания, сохраняет диаметр клапана при перешлифовке уплотняющей фаски, обеспечивает жесткость головки



Головка впускных клапанов переходит к стержню под углом $12... 15^\circ$, а выпускных — $20... 25^\circ$, что обеспечивает хорошие условия обтекания зарядом и газами. Коническая фаска головки обеспечивает герметизацию камеры сгорания. Угол фаски для выпускных клапанов составляет 45° , а для впускных — 30 и 45° . При фиксированном максимальном подъеме клапана угол фаски, равный 30° , позволяет обеспечить большую (в сравнении с углом 45°) площадь проходного сечения. Однако при этом повышаются гидравлические потери, создаваемые клапаном.

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 206, В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

Геометрические параметры стержня клапана выбирают исходя из значений боковых усилий, возникающих при открывании клапана, а также тепловых потоков, которые необходимо отводить через стержень от головки клапана. Для предотвращения падения клапана в цилиндр при поломке хвостовика стержня или пружин на его стержне может устанавливаться *пружинное стопорное кольцо*



Клапанная пружина предназначена для замыкания кинематической связи системы кулачок распределительного вала — клапан в процессе его перемещения, а также для удерживания клапана в закрытом положении при превышении силы давления в трубопроводе над силой давлением в цилиндре.

Она работает в условиях резко меняющихся динамических нагрузок. Материалом для изготовления пружин является пружинная сталь.

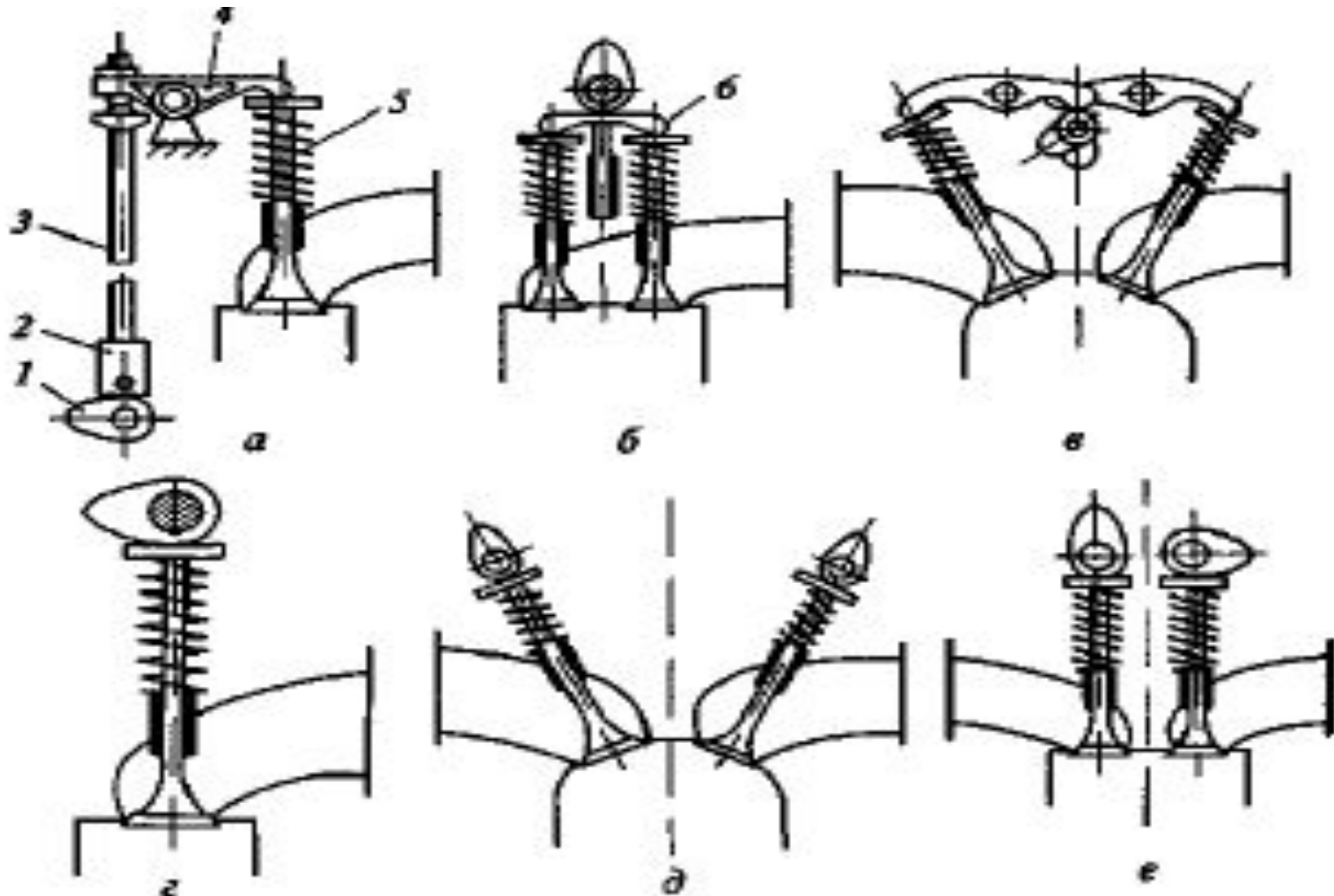
Пружину подвергают закалке и среднему отпуску. Для повышения усталостной прочности пружины обрабатывают стальной дробью, а для защиты от коррозии пружину оксидируют, оцинковывают или кадмируют. Шаг витка цилиндрической пружины обычно делают постоянным по всей длине. Для уменьшения склонности к возникнове-

нию резонанса пружину делают с переменным шагом или конической. Для предотвращения попадания витков одной пружины между витками другой внутренняя и наружная пружины должны иметь противоположные направления или различные углы навивки. Чтобы повысить долговечность опорной поверхности головки блока цилиндров, под пружину устанавливают стальную штампованную *тарелку*.

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 207, В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

Конструкции приводов клапанов

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 197,
К. ВАХЛАМОВ, М. Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Направляющая втулка обеспечивает поступательное перемещение клапана и отвод теплоты от стержня клапана. Для фиксации в головке цилиндров втулки выполняют с выточкой под пружинное стопорное кольцо, с заплечиками или с наружным конусом



Втулку изготавливают из антифрикционных серых чугунов, бронзы, спекаемой хромистой или хромоникелевой керамики. Для повышения износостойкости и антифрикционных свойств керамические втулки, пористая структура которых позволяет хорошо удерживать смазку, сульфидируют и графитизируют в масле.

Зазор между направляющей втулкой и стержнем клапана для

впускных клапанов устанавливают меньше, чем для выпускных,

из-за разной температуры нагрева

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 207, В. К. ВАХЛАМОВ, М. Г. ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

Высокая температура нагрева клапанов вызывает необходимость установки в головке цилиндров специальных вставок из жаропрочного чугуна, которые называются седлами.

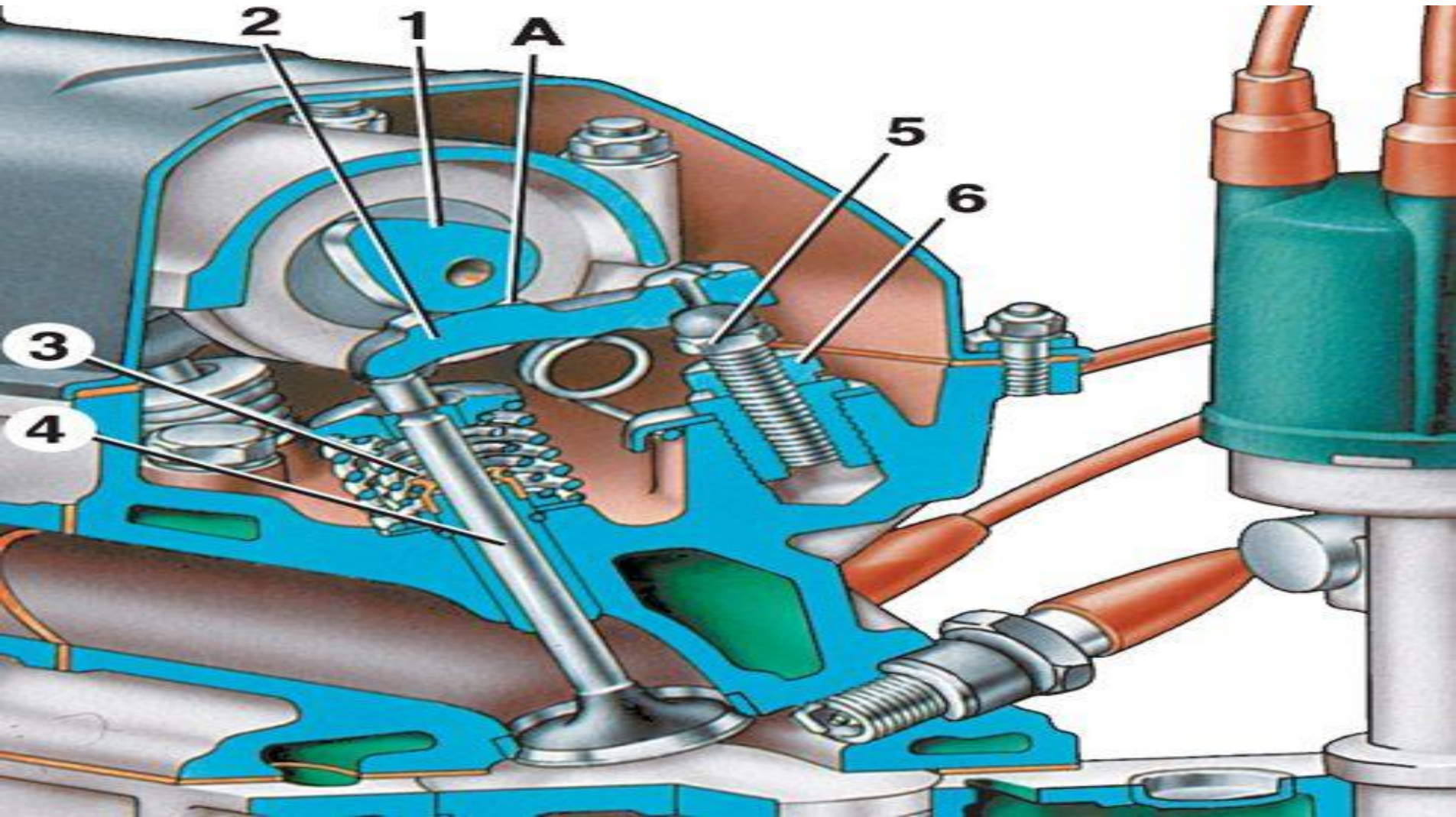
Применение вставных седел повышает срок службы головки цилиндров и клапанов.

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр. 68, Пузанков А.Г.



Седла клапанов изготовленные из чугуна или стали, запрессовываются в головку блока цилиндров

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 60, Иванов А.М.,
Солнцев А.Н., Гаевский В.В.

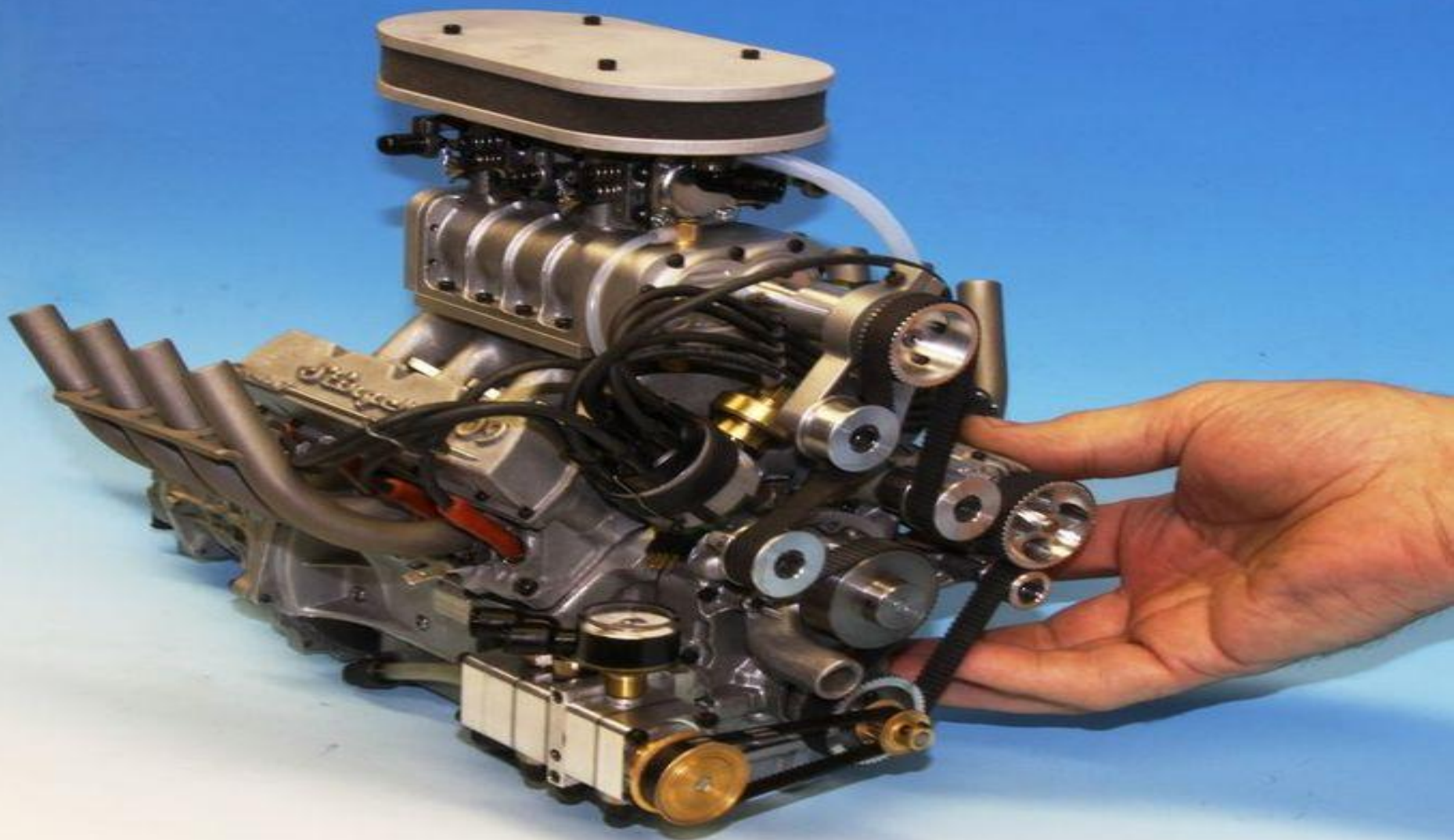


Для плотного прилегания к седлам рабочие поверхности головок клапанов делают коническими, в виде тщательно обработанных фасок (под углами 45 или 30*)

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 68, Пузанков А.Г.



THE END



РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ

emarket.ua

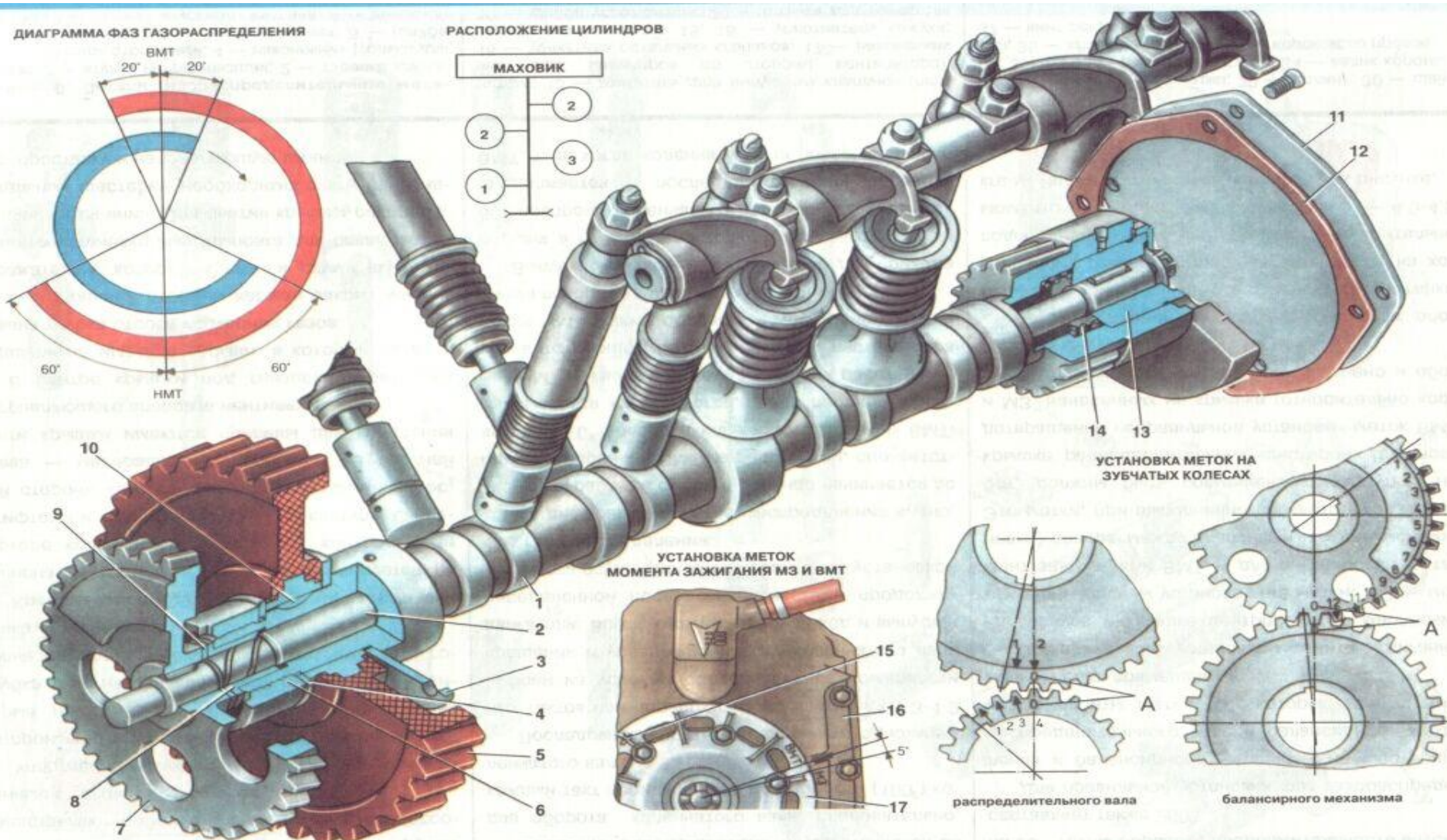


Распределительный вал — основная деталь газораспределительного механизма (ГРМ), служащего для синхронизации впуска или выпуска и тактов работы двигателя



Распределительный вал изготавливают из стали или специального чугуна и подвергают термической обработке. Профиль его кулачков, как впускных, так и выпускных, у большинства двигателей делают одинаковыми

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 64, Пузанков А.Г



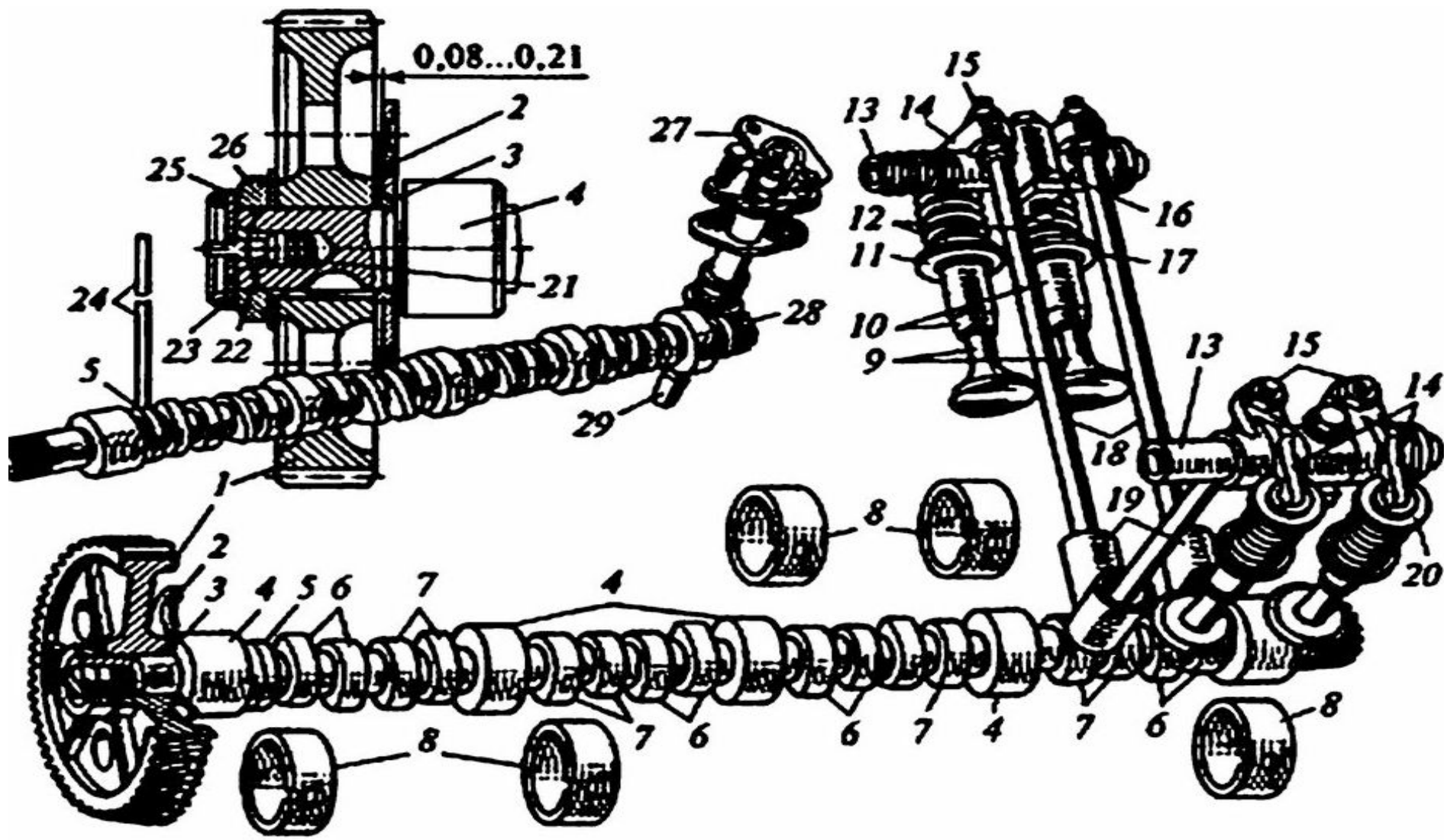
Одноименные (впускные и выпускные) кулачки располагаются в четырехцилиндровом двигателе под углом 90° , в шестицилиндровом — под углом 60° , а в восьмицилиндровом — под углом 45° . При шлифовании кулачкам придают небольшую конусность. Взаимодействие сферической поверхности торца толкателей с конической поверхностью кулачков обеспечивает их поворот в процессе работы

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр. 64, Пузанков А.Г.



Между зубчатым колесом распределительного вала и его передней опорной шейкой установлено распорное кольцо упорного фланца, крепящегося болтами к блоку и удерживающего вал от продольного перемещения. Так как толщина распорного кольца больше толщины упорного фланца, обеспечивается осевой зазор («разбег») распределительного вала, который должен составлять 0,08...0,21 мм

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 64, Пузанков А.Г.



На переднем конце распределительного вала расположен эксцентрик, воздействующий на штангу привода бензонасоса на его заднем конце находится шестерня, которая приводит во вращение зубчатое колесо валика, расположенного в корпусе привода распределителя зажигания и смазочного насоса

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр. 64, Пузанков А.Г.



Начиная с передней опорной шейки диаметр шеек уменьшается, что облегчает установку распределительного вала в картере двигателя. Число опорных шеек обычно равно числу коренных подшипников коленчатого вала. Втулки опорных шеек изготавливают из стали, а внутреннюю поверхность их покрывают антифрикционным сплавом

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр. 64, Пузанков А.Г.



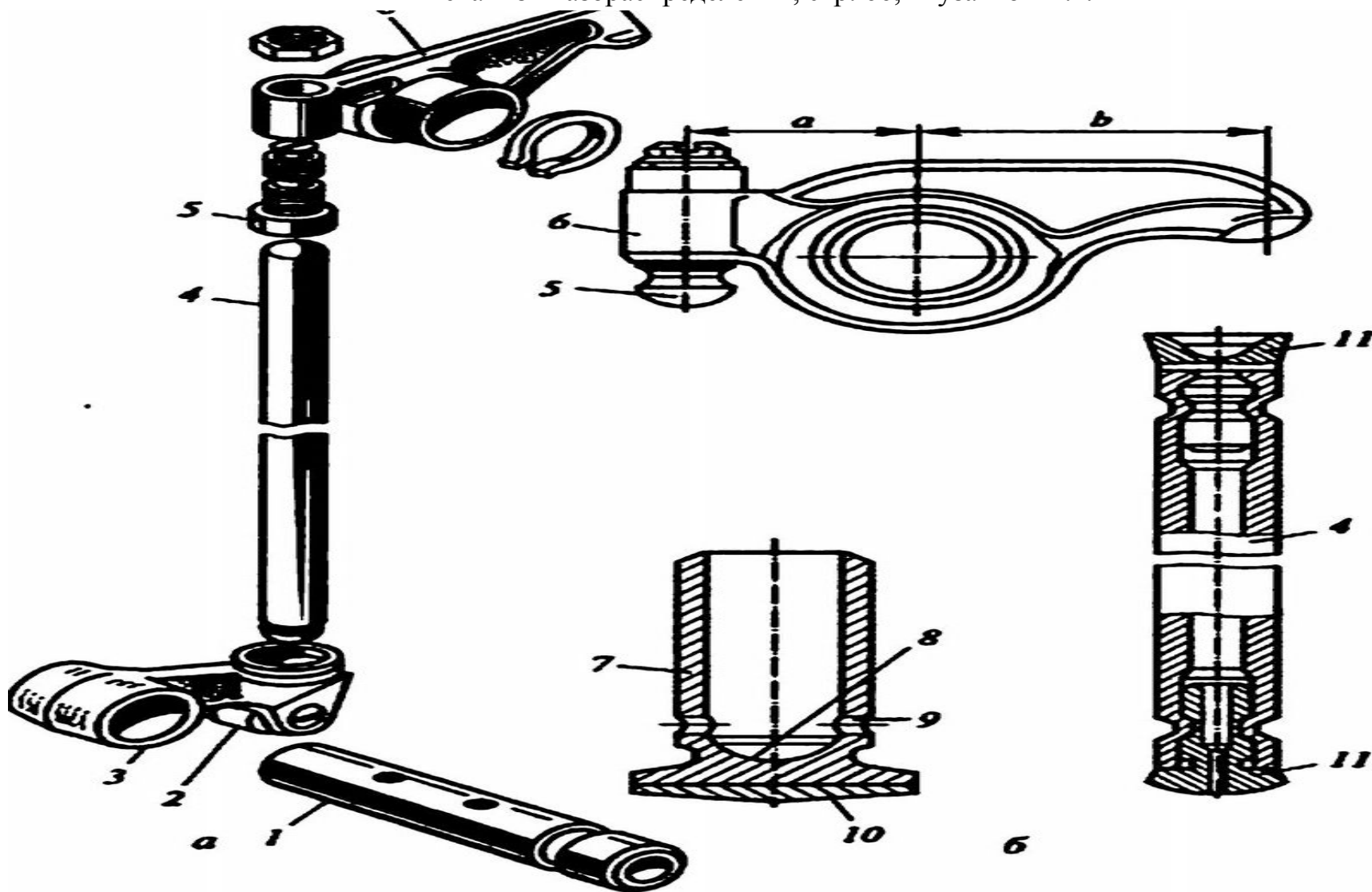
Основные неисправности распредвала



- К основным неисправностям распределительного вала, а также его привода относят износ опорных шеек вала, изгиб вала и износ и задиры кулачков

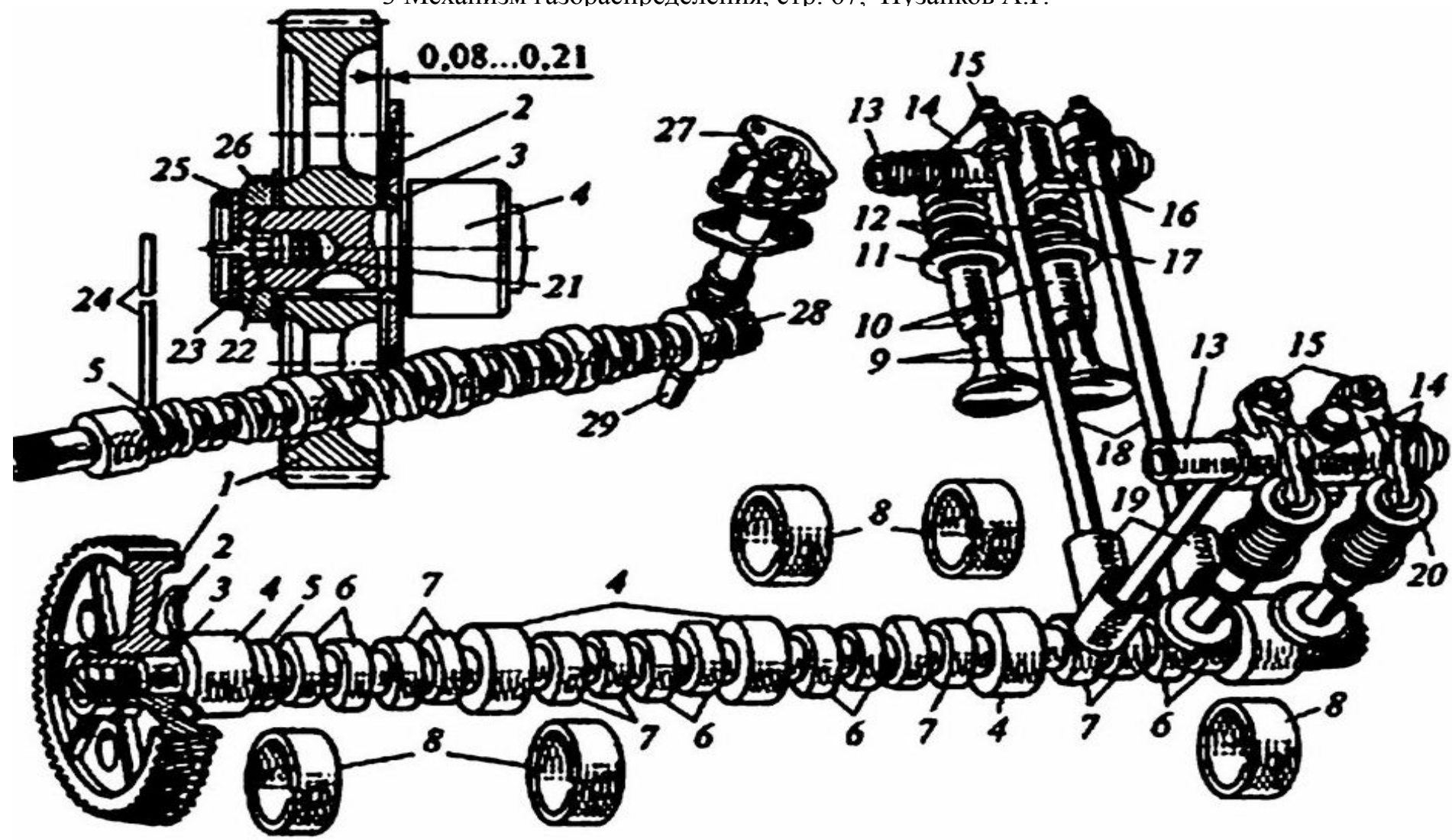
Толкатели. Они предназначены для передачи усилия от распределительного вала через штанги к коромыслам. Изготавливают из стали или чугуна. Толкатели (рис. 3.6) бывают цилиндрически и рычажно-роликовые. В дизелях ЯМЗ-236М2 и -238М2 применяют рычажно-роликовые толкатели качающегося типа установленные на оси над распределительным валом

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр. 66, Пузанков А.Г.



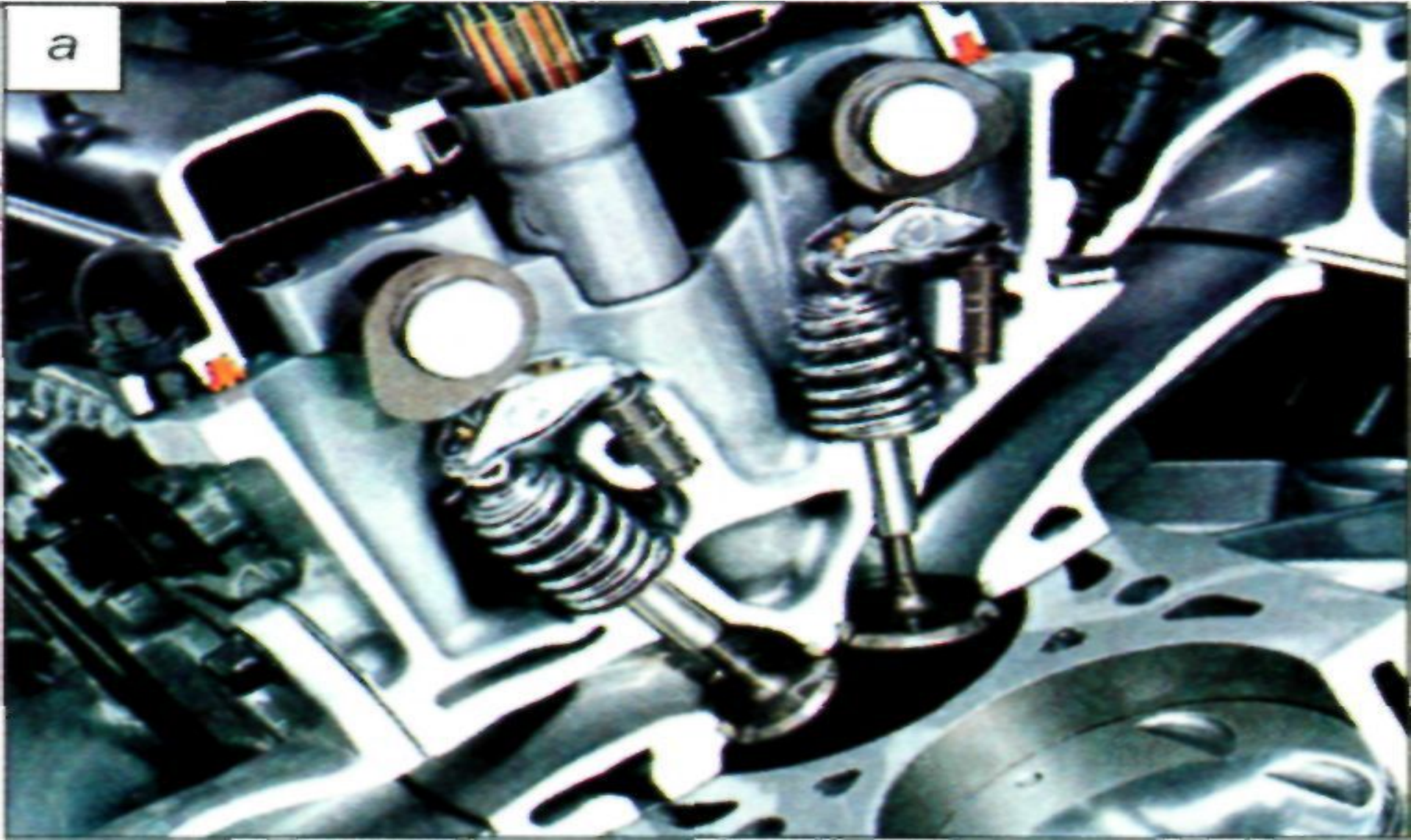
В дизелях ЗИЛ-508, ЗМЗ-511 и КамАЗ-740, Д-245.12 применяют цилиндрические толкатели в специальных отверстиях — направляющих. В дизеле КамАЗ-740 применяют съемные направляющие. Внутренняя полость толкателе имеет сферическую поверхность под штангу и отверстие для слива масла. Для повышения работоспособности торцовую поверхность стальных толкателей в месте соприкосновения с кулачком наплавляют специальным износостойким чугуном

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 67, Пузанков А.Г.

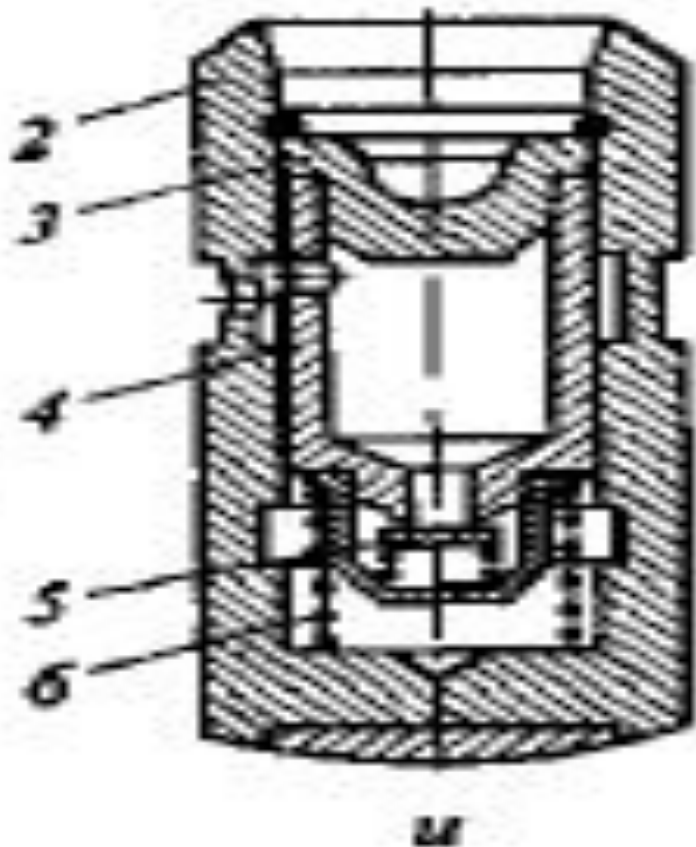


Для снижения потерь на трение в ГТМ сейчас широко применяются ролики, размещаемые на рычагах и толкателях привода клапанов. Замена трения скольжения трением качения путем применения в клапанном механизме роликов дает возможность уменьшить потери на привод клапанов

В.Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 60, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.



Гидравлические толкатели позволяют отказаться от теплового лазора в МГР. Приведена одна из таких конструкций. Штанга привода клапана упирается в головку 3 плунжера 4, расположенного внутри корпуса толкателя 2. Плунжер постоянно прижат пружиной 6 к штанге. Его внутренняя полость сообщается с масляной магистралью, и при открытом пластинчатом клапане 5



давление в ней равно давлению в масляной магистрали. В начале подъема толкателя давление под плунжером резко увеличивается, что вызывает закрытие клапана 5, и усилие передается на штангу, коромысло и клапан. Данные толкатели надежно работают только на чистых маслах с пологими температурными кривым[^] вязкости

Изготавливают толкатели из сталей и чугуна. Опорную поверхность чугунных толкателей отбеливают. Боковые и внутренние поверхности толкателей из малоуглеродистых сталей цементируют и закаливают, а из среднеуглеродистых сталей закаливают ТВЧ. Опорную поверхность стальных закаленных толкателей наплавляют легированным отбеленным чугуном (рис. 14.6 в, г, и)

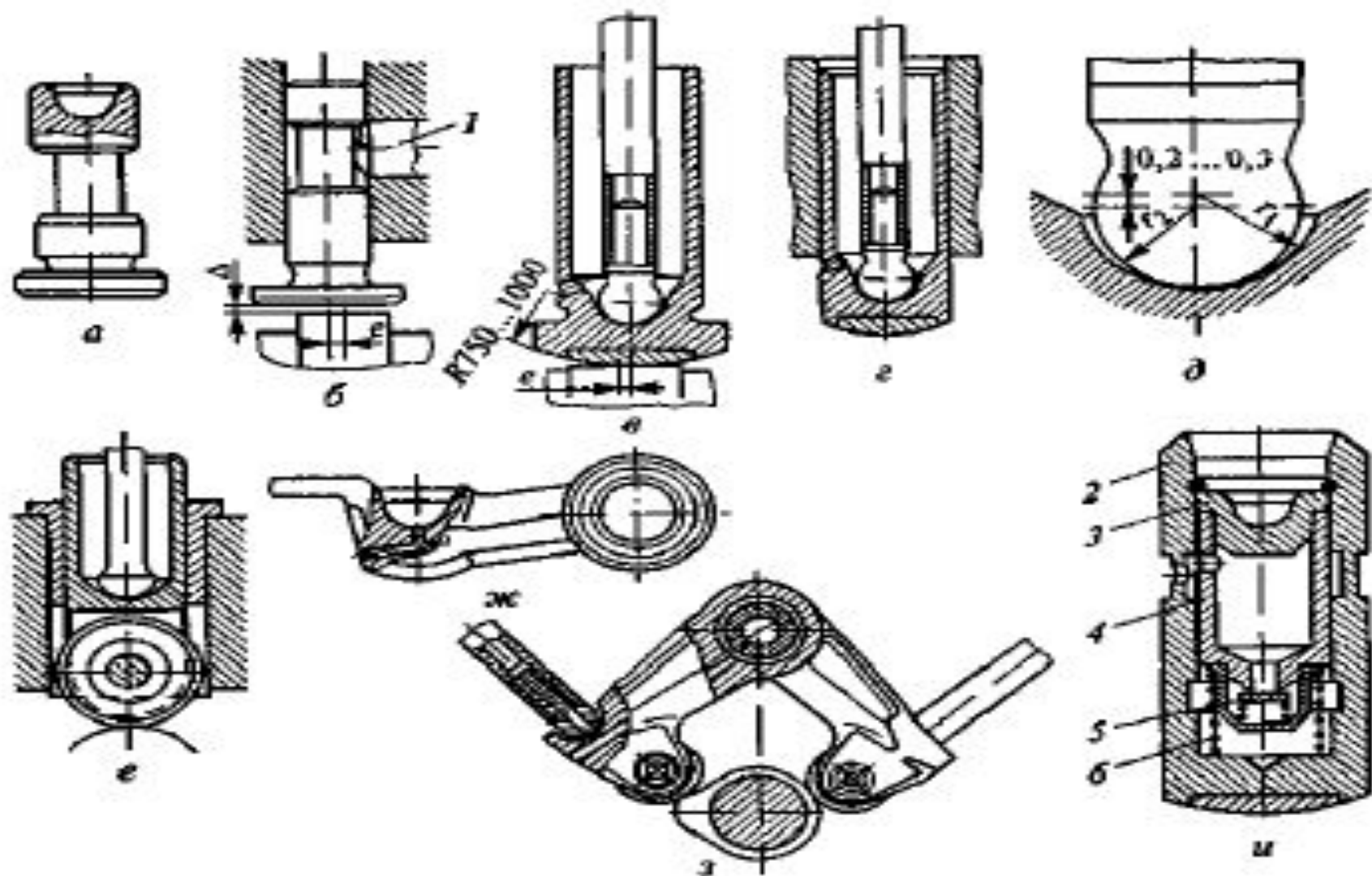
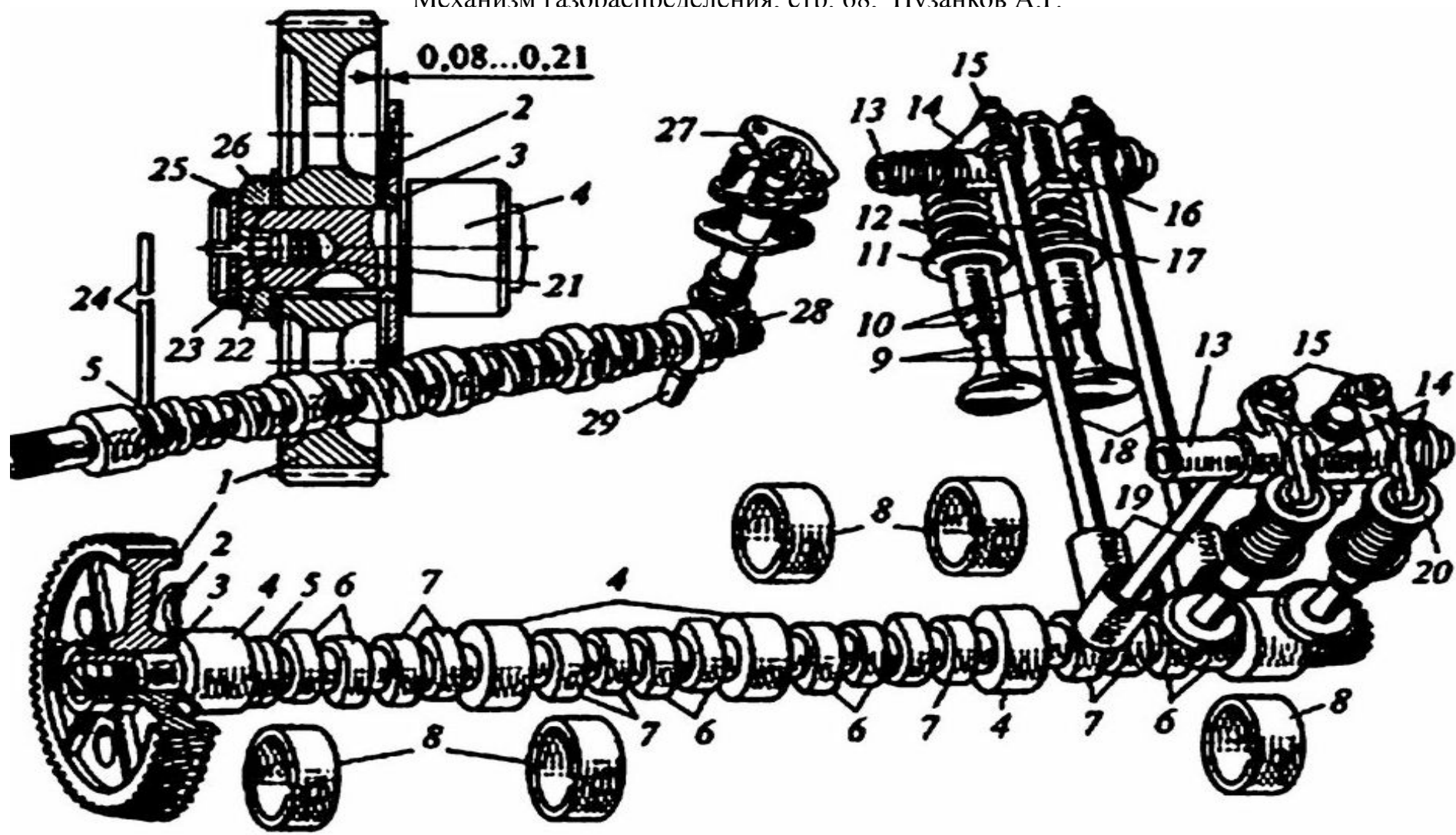


Рис. 14.6. Толкатели:

a — грибовые с плоской опорной поверхностью; *b* — со смещением оси; *c* — грибовые со сферической поверхностью; *z* и *d* — цилиндрические со сферической опорной поверхностью; *e* — цилиндрические роликовые; *ж* — рычажные выпуклые; *з* — рычажные роликовые; *и* — гидравлические; *1* — палец; *2* — корпус; *3* — головка; *4* — плунжер; *5* — клапан; *6* — пружина

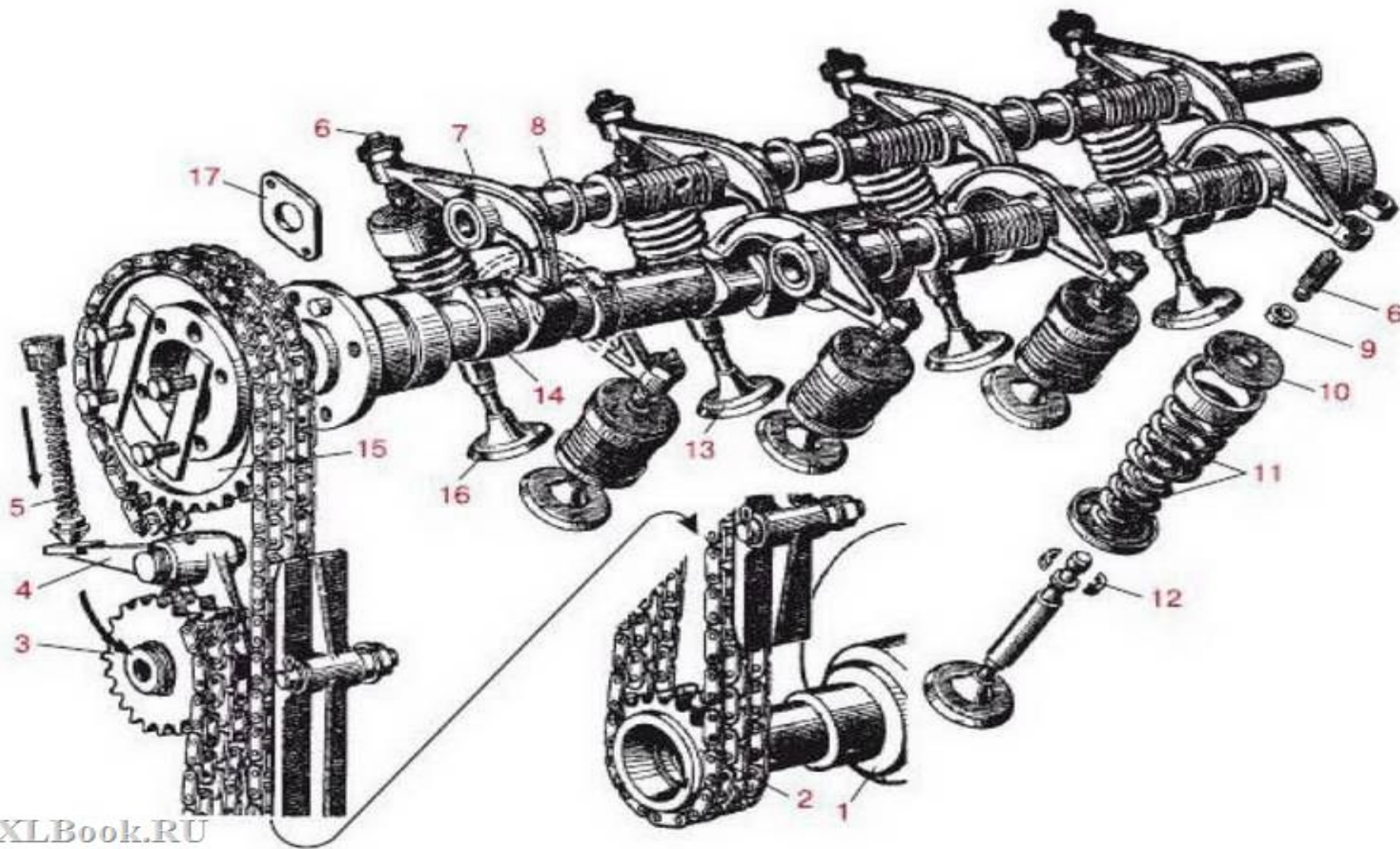
Штанги. Для передачи усилия от толкателей к коромыслам служат штанги, которые изготавливают из стального прутка с закаленными концами (двигатели ЗИЛ-508) или стержня из алки миниевого сплава (двигатели ЗМЗ-511 и -4022) со стальными сферическими наконечниками. В дизелях ЯМЗ и КамАЗ, Д-245.12 штанги делают обычно из стальной трубки. На концах штанг напрессовывают стальные сферические наконечники, которыми они с одной стороны упираются в сферические поверхности регулировочных винтов ввернутых в коромысла, а с другой — в толкатели

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения. стр. 68. Пвзанков А.Г.



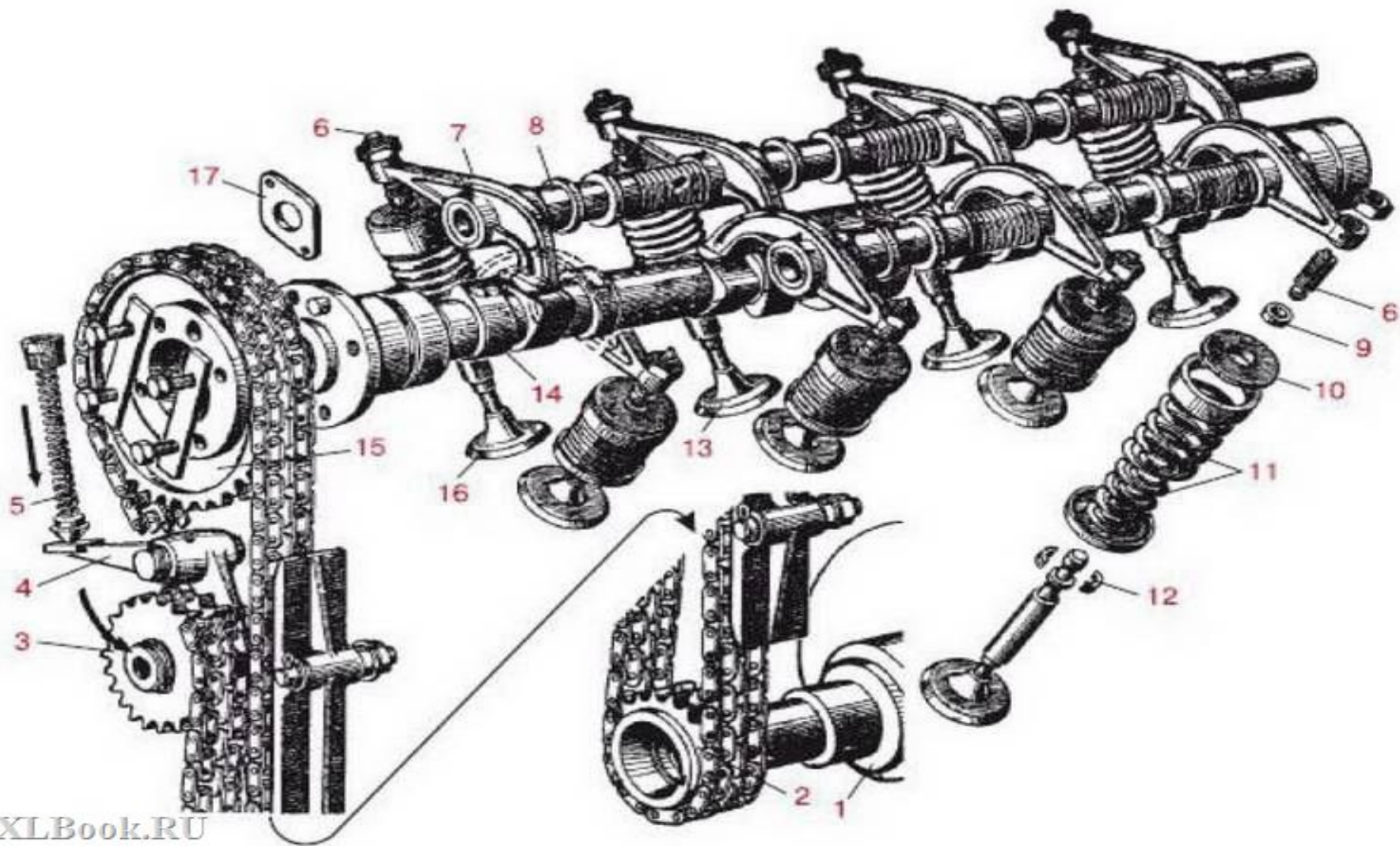
Коромысла. Для передачи усилия от штанги к клапану служикоромысло, представляющее собой неравноплечий рычаг, изготовленный из стали или чугуна. Плечо а коромысла примерно 1,5 раза больше плеча Б. Наличие длинного плеча коромысла не только уменьшает ход толкателя и штанги, но и снижает силы инерции, возникающие при их движении, что способствует повышению долговечности деталей привода клапанов

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных



Коромысла карбюраторных двигателей расположены на общеполой оси, в конце которой запрессованы заглушки, что позволяет подводить масло к бронзовым втулкам коромысел сферическим наконечникам регулировочных болтов. Оси в сборе с коромыслами устанавливаются на каждой головке цилиндра помощью стоек. На дизелях оси коромысел выполнены как единое целое со стойками и каждое коромысло качается на своей оси.

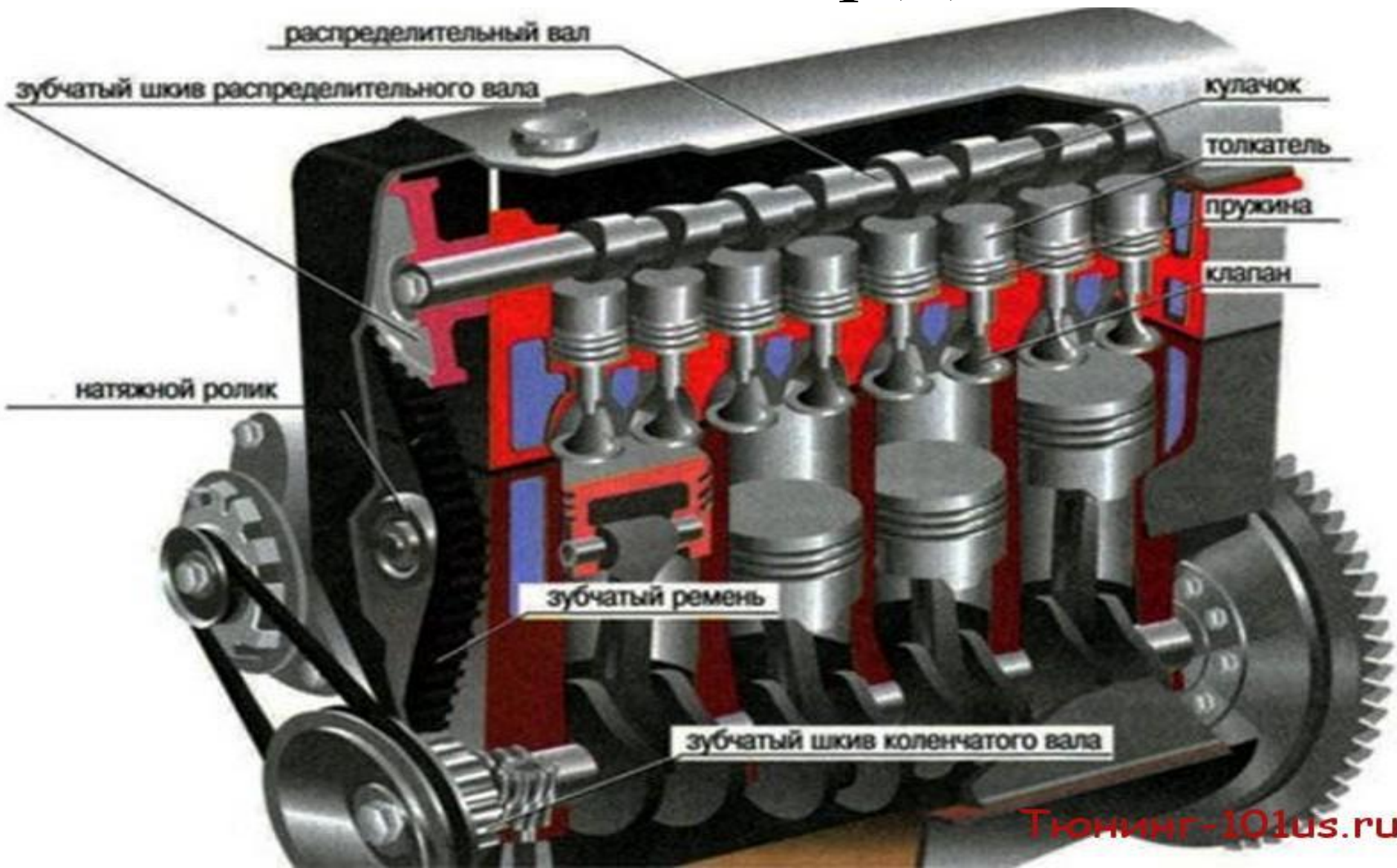
Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 68, Пузанков А.Г.



THE END

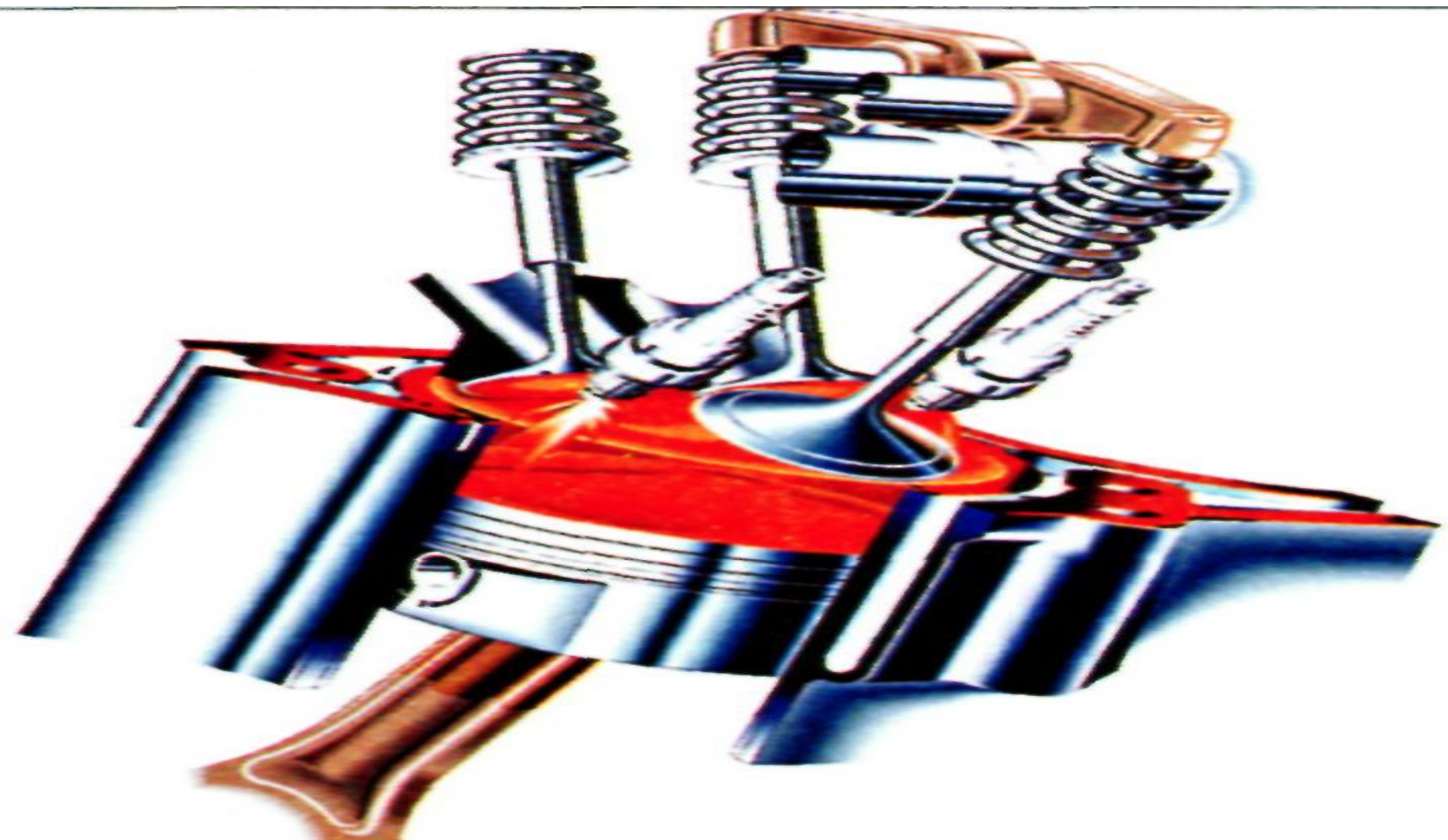


Сколько клапанов ГРМ устанавливаются на один цилиндр ДВС?



Лучшее наполнение цилиндров и их очистка обеспечиваются при использовании большего, чем два, числа клапанов на один цилиндр. Трехклапанный ГРМ. Компания Daimler Chrysler утверждает, что ГРМ с двумя впускными, одним выпускным и двумя свечами зажигания обеспечивает незначительное количество вредных веществ в отработавших газах

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 61, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



Большинство современных двигателей имеет по два впускных и по два выпускных клапана на цилиндр, хотя встречаются трехклапанные (два впускных и один выпускной) системы и пятиклапанные (три впускных и два выпускных)

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 61, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



Четырехклапанная камера сгорания. Применение газораспределительного механизма с четырьмя клапанами на цилиндр в дизельном двигателе

Peugeot Gran Prix. Широкое использование такой схемы на серийных легковых автомобилях началось только в 1970-е гг. Сейчас ГРМ с четырьмя клапанами на цилиндр стали практически стандартными для двигателей европейских и японских легковых автомобилей

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.

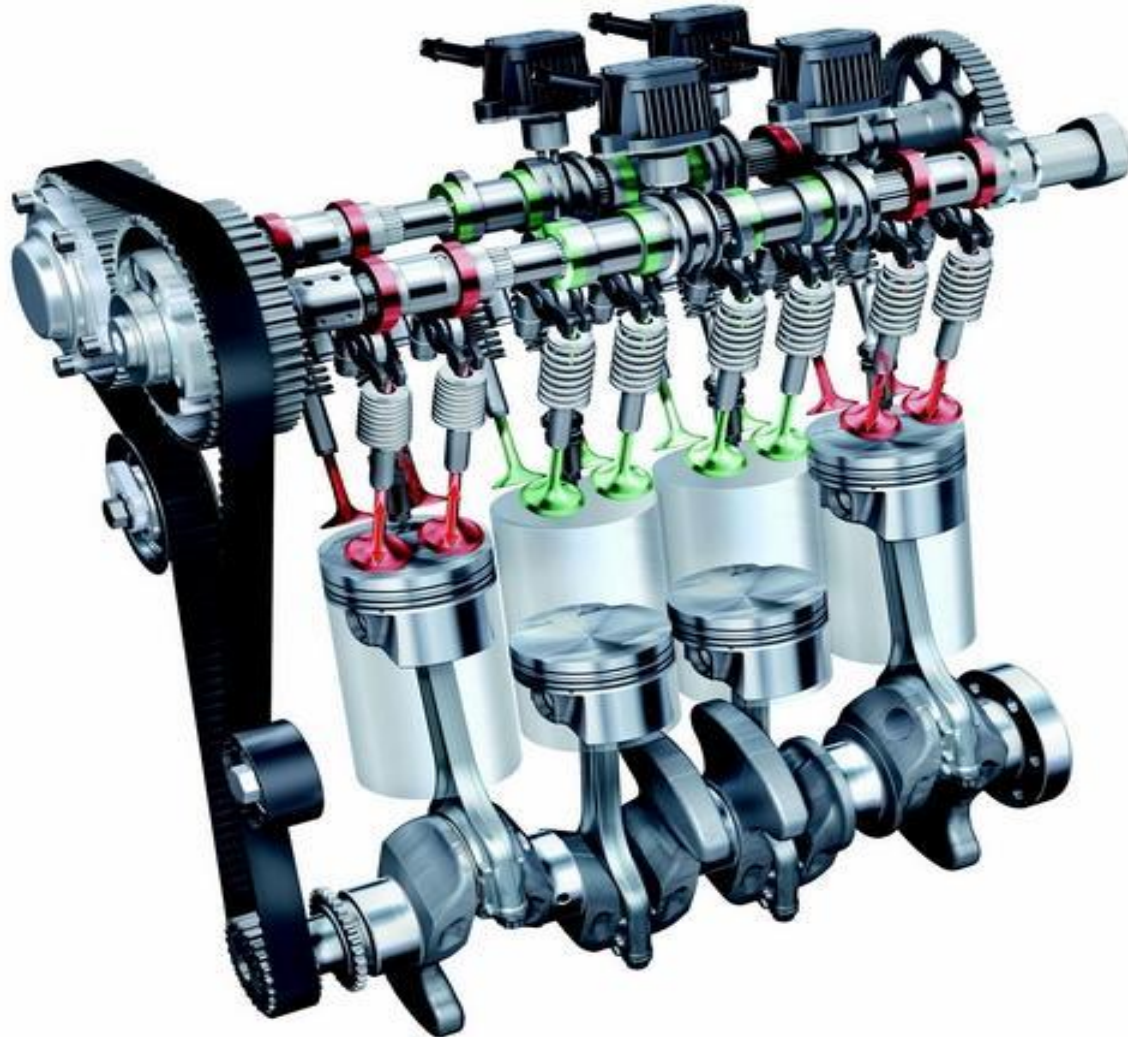
Audi A3

cylinder on demand



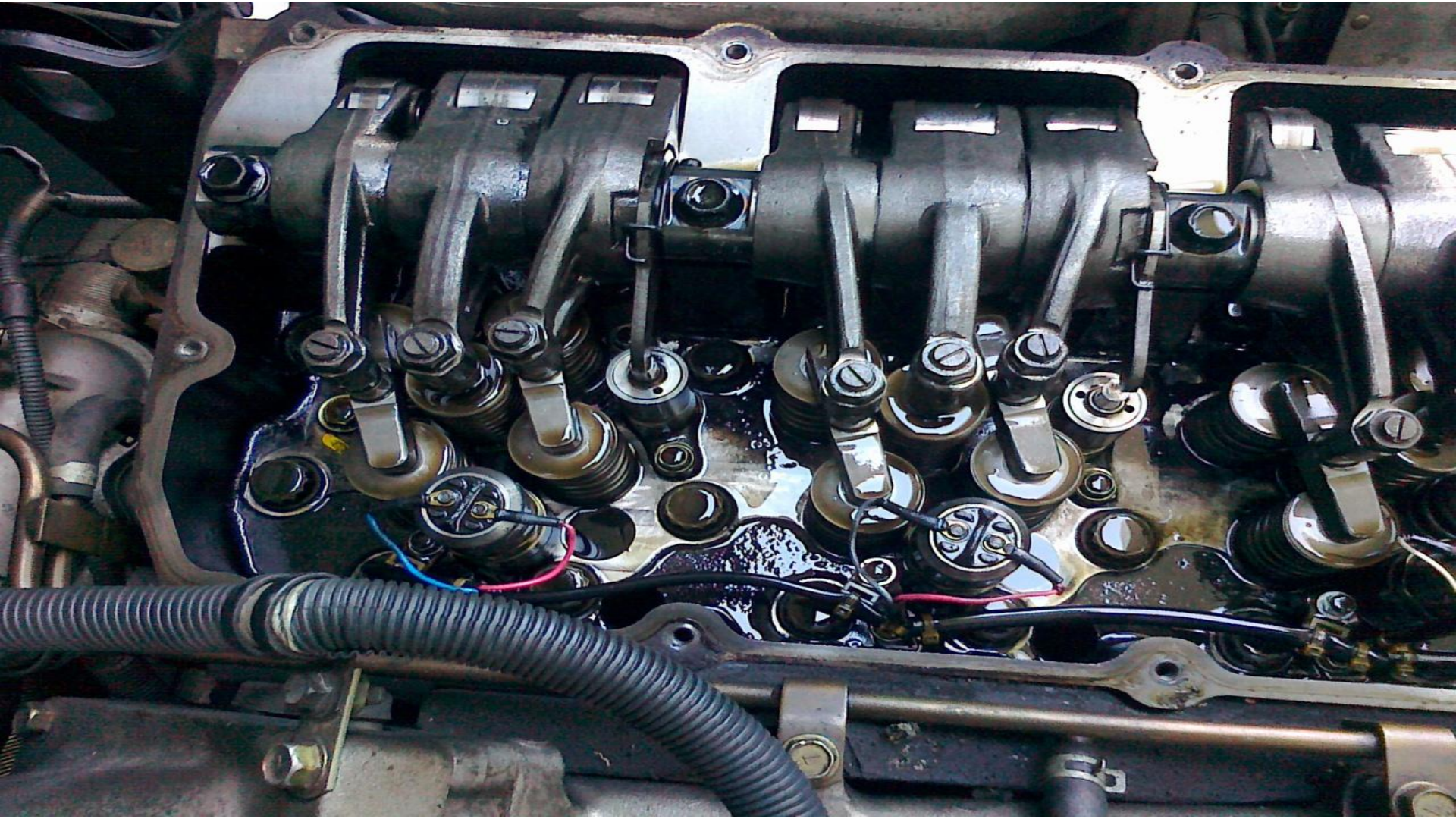
Aktiviert
Activated

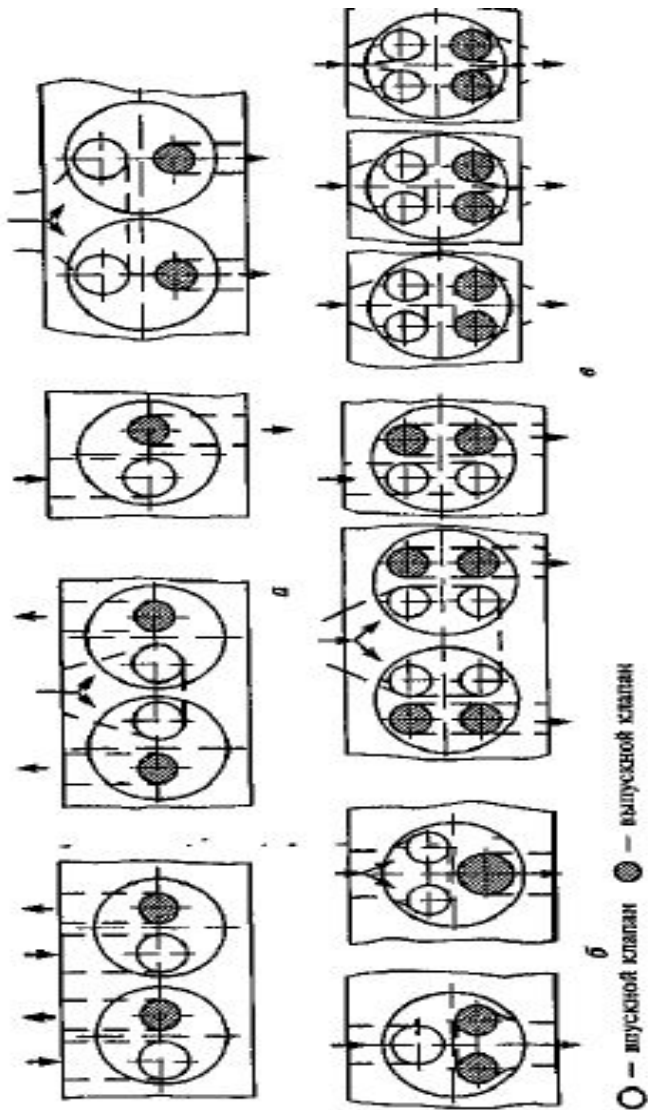
Deaktiviert
Deactivated



Некоторые из двигателей Mercedes имеют по три клапана на цилиндр, два впускных и один выпускной, с двумя свечами зажигания (по одной с каждой стороны от выпускного клапана). Двигатели некоторых автомобилей группы Volkswagen-Audi и ряд японских двигателей используют пять клапанов на цилиндр (три впускных и два выпускных), но при таком числе клапанов значительно усложняется их привод

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.





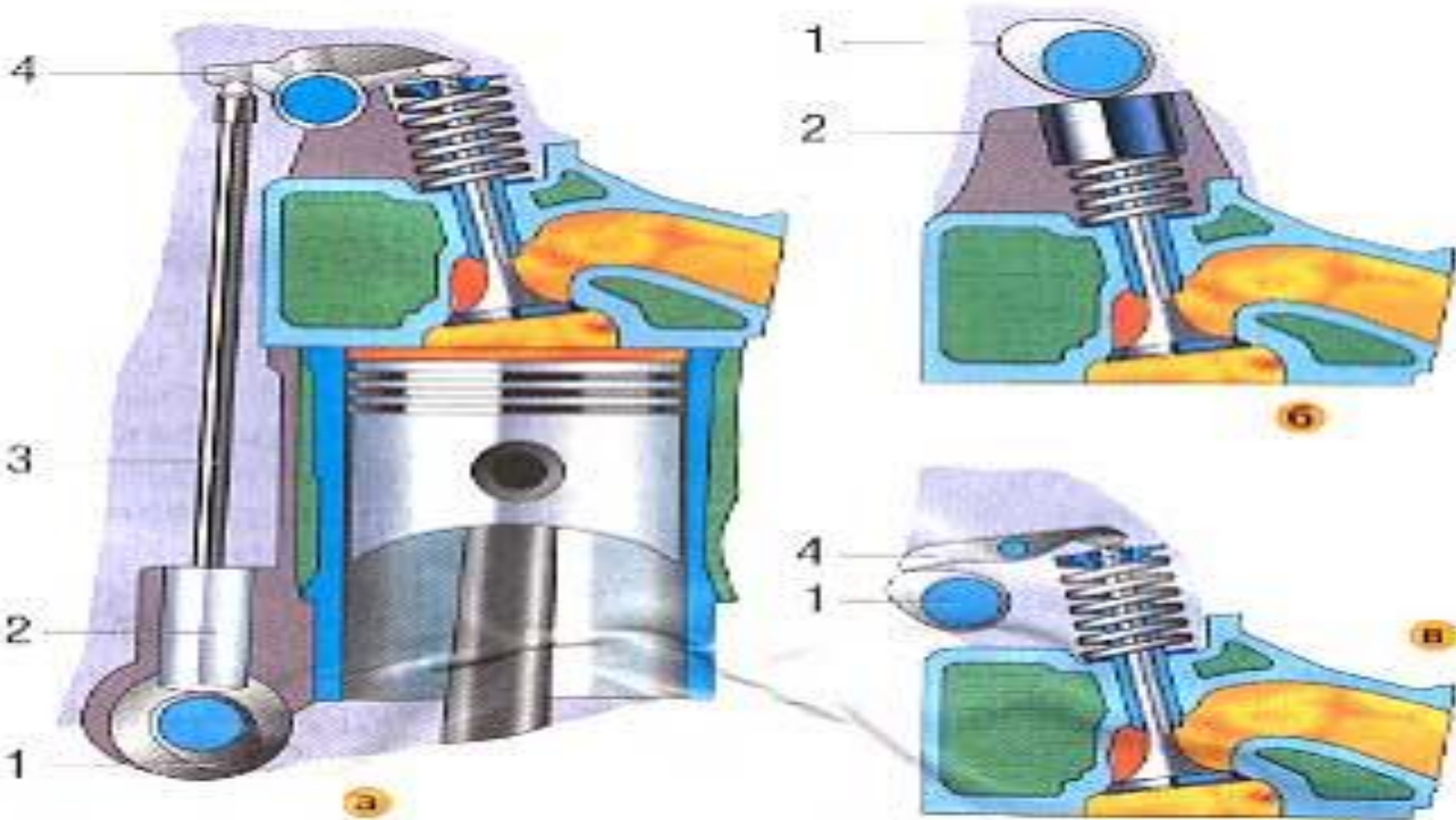
Двухклапанный механизм (один впускной и один выпускной клапаны на цилиндр) является наиболее простым. Относительно продольной оси двигателя клапаны могут располагаться продольно и поперечно (косо). **Продольное расположение клапанов** наиболее простое и применяется в двигателях с искровым зажиганием для клиновидных и плоскоовальных камер сгорания, а в дизелях — для удобства размещения и обслуживания форсунок. Привод клапанов осуществляется от одного распределительного вала: при его верхнем положении — непосредственно Толкателями, а при нижнем — коромыслами или рычагами. Расположение одноименных клапанов смежных цилиндров может быть попарное либо поочередное. При попарном расположении впускные каналы соседних цилиндров могут иметь общий патрубков или разделенные патрубков для каждого клапана. Для каждого выпускного клапана выполняют индивидуальный канал во избежание перегрева патрубков. При объединении одноименных каналов соседних цилиндров возрастает неравномерность распределения температур по длине головки, что приводит к ее короблению.

THE END



Направляющая втулка обеспечивает поступательное перемещение клапана и отвод теплоты от стержня клапана. Для фиксации в головке цилиндров втулки выполняют с выточкой под пружинное стопорное кольцо с заплечиками или с наружным конусом

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 207, В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



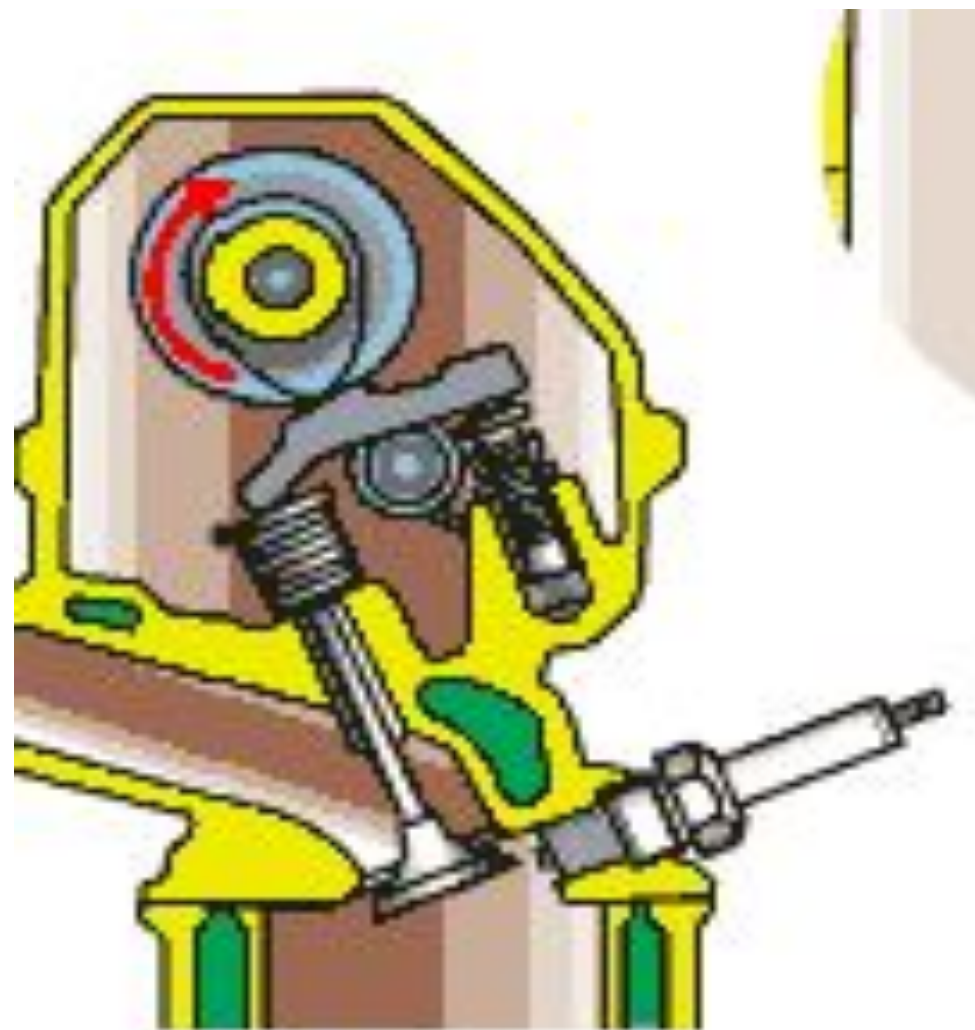
Направляющие втулки клапанов, изготовлены из чугуна, латуни, бронзы или спеченной порошковой композиции и запрессованы в головку блока цилиндров.

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



Зазор между направляющей втулкой и стержнем клапана для впускных клапанов устанавливают меньше, чем для выпускных, из-за разной температуры нагрева

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 207, В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



В случае перегрева ГБЦ ДВС сквозное отверстие направляющей втулки клапана уменьшится в диаметре и «зажмет» клапан, нарушив работу двигателя т.е. подачу топлива в цилиндр и вывод из него отработавших газов), а также поставив клапан под удар поршня (если по конструкции клапан входит в зону поршня), клапан «загнет»



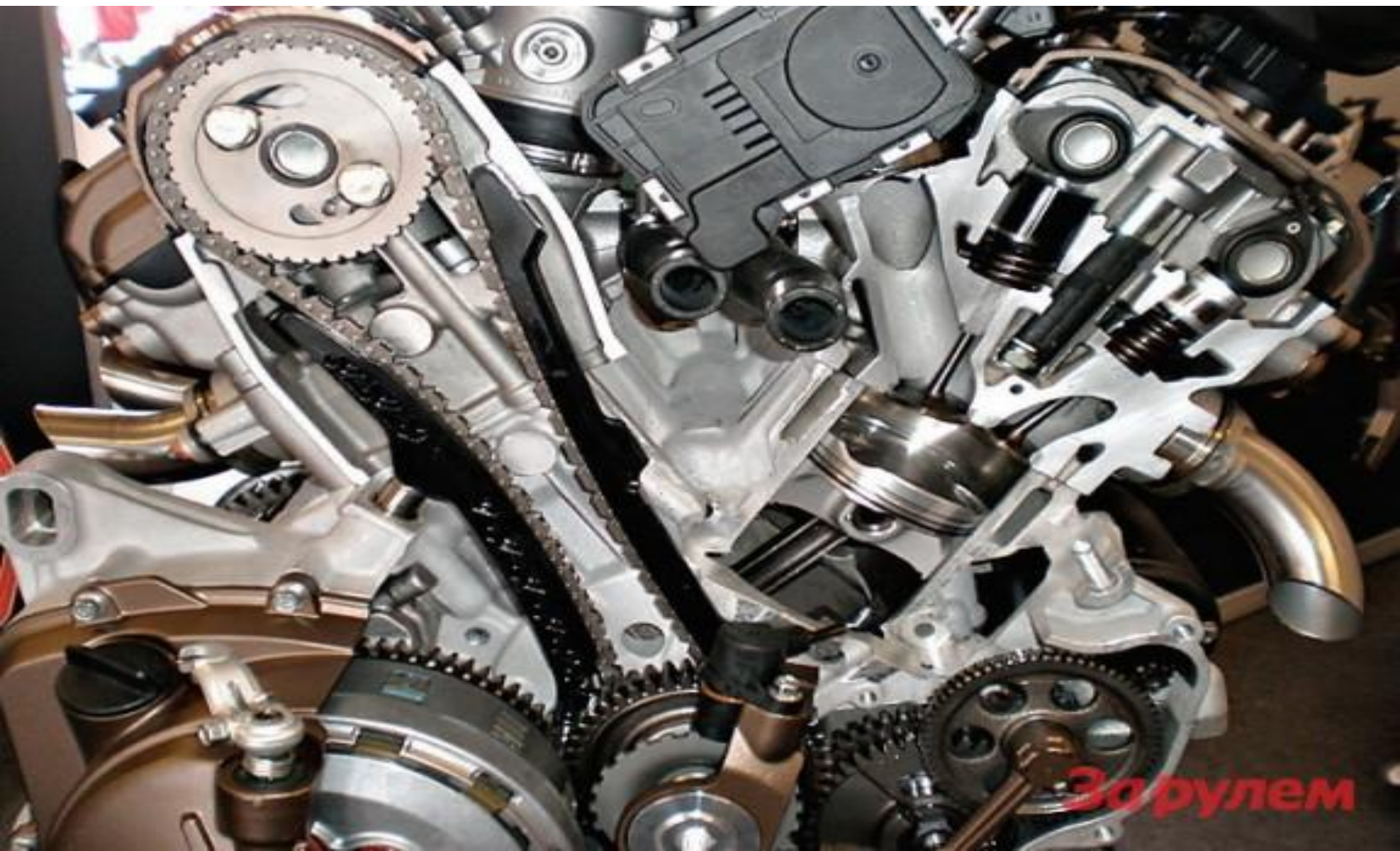
В случае перегрева ГБЦ ДВС сквозное отверстие направляющей втулки клапана уменьшится в диаметре и «зажмет» клапан, нарушив работу двигателя т.е. подачу топлива в цилиндр и вывод из него отработавших газов), а также поставив клапан под удар поршня (если по конструкции клапан входит в зону поршня), **клапан «загнет», а поршни «разобьет»**



THE END

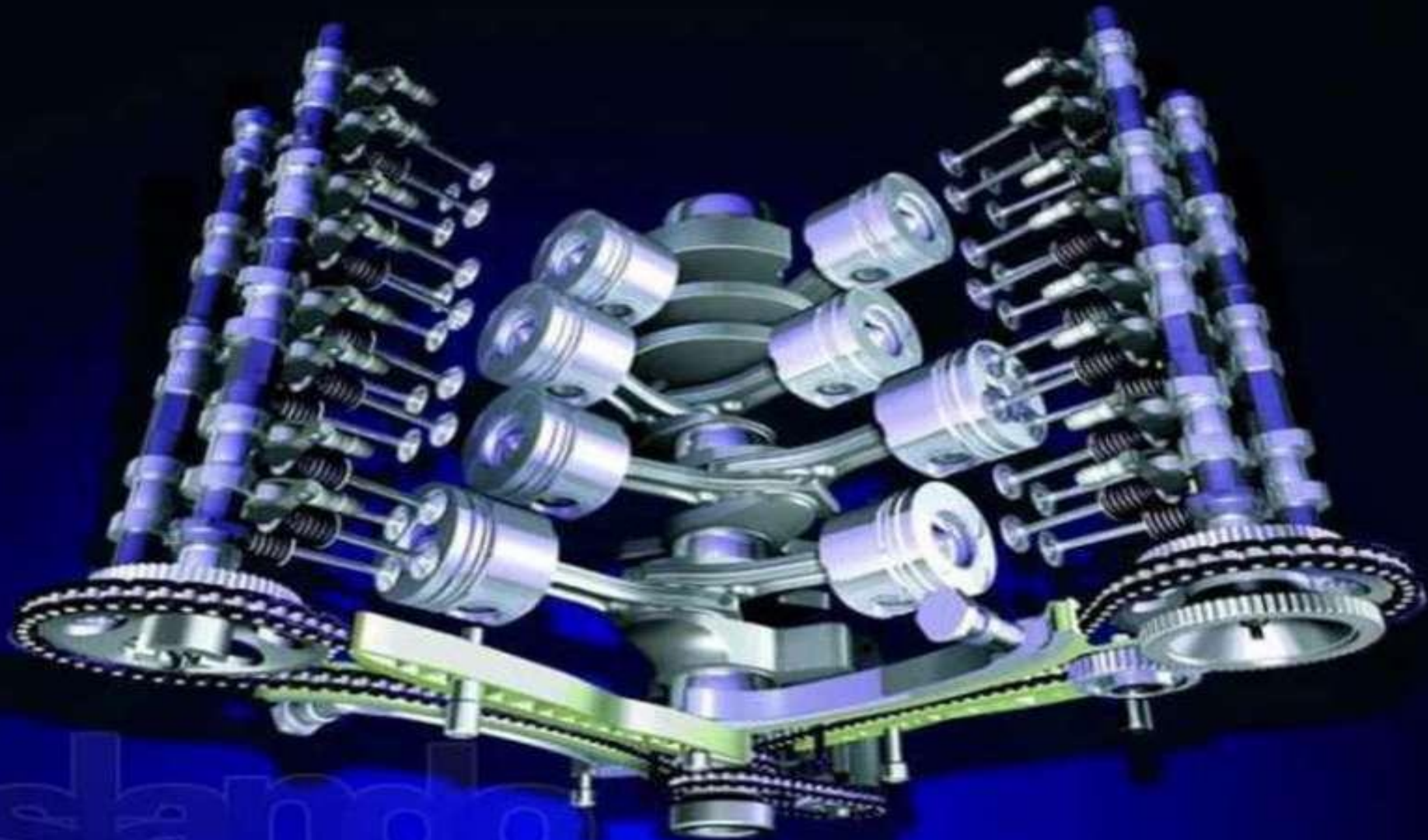


Типы приводов ГРМ



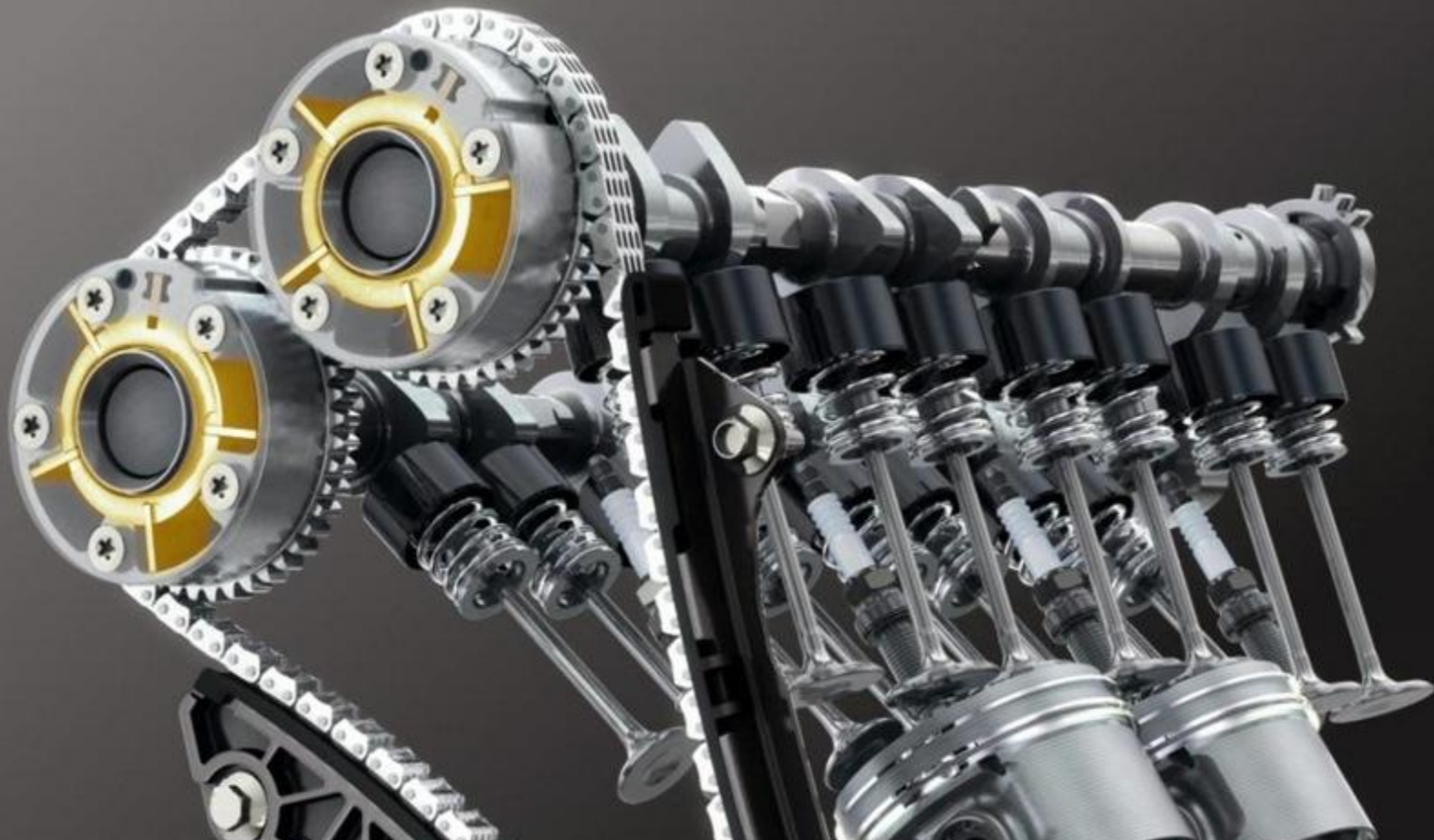
Впускные и выпускные клапаны открываются и закрываются в нужные моменты за счет кулачков, расположенных на распределительном валу или на двух валах: для впускных клапанов и для выпускных. Распределительный вал приводится в действие от коленчатого вала. Для привода распределительного вала могут использоваться шестерни, **ЦЕПЬ** или зубчатый ремень

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



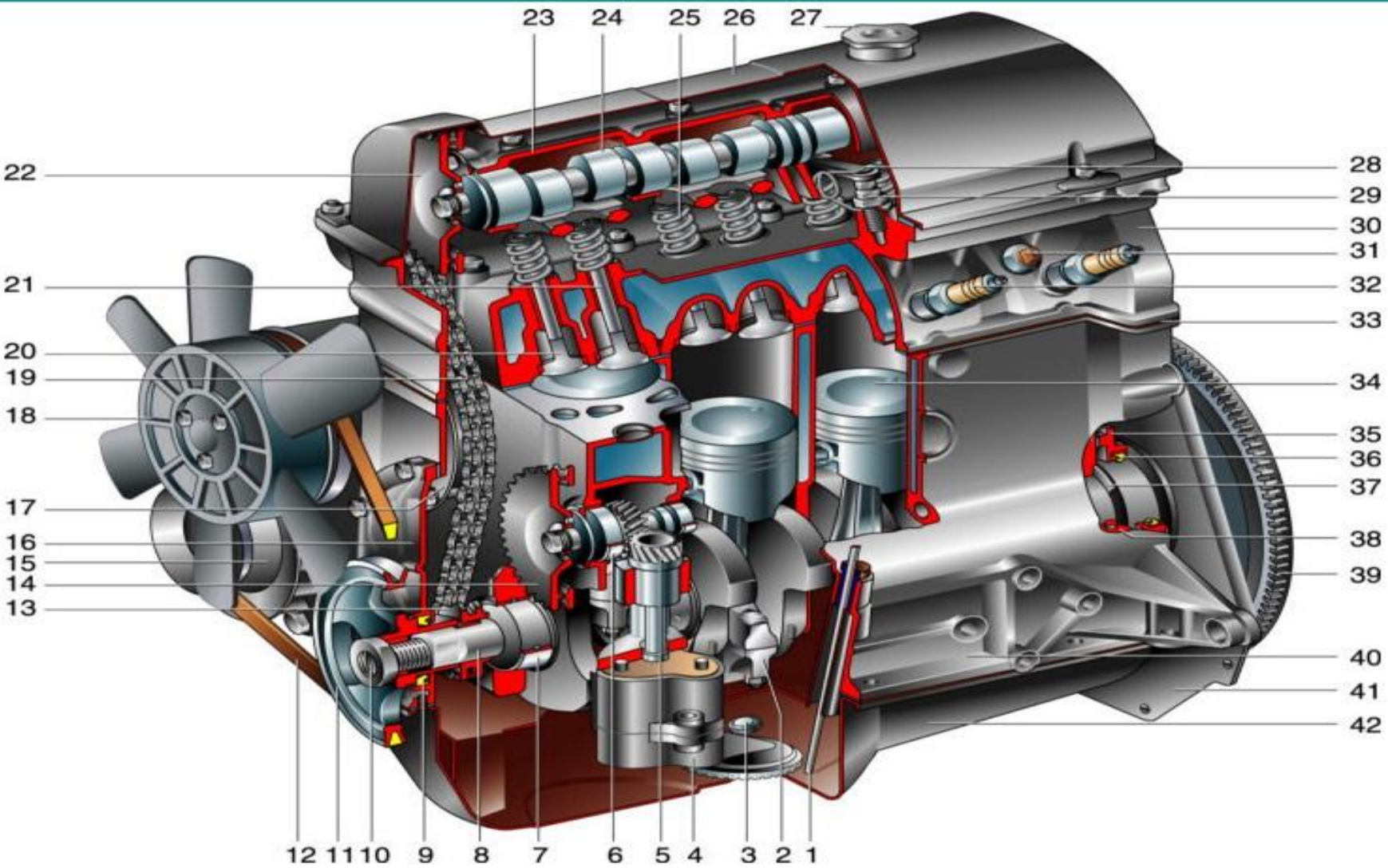
Цепная передача распределительного вала обеспечивает простоту конструкции, снижение массы привода, сравнительно малую шумность работы. В приводе используют зубчатые или втулочно-роликовые двухрядные цепи, которые дешевле и получили большее распространение.

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 197.
В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

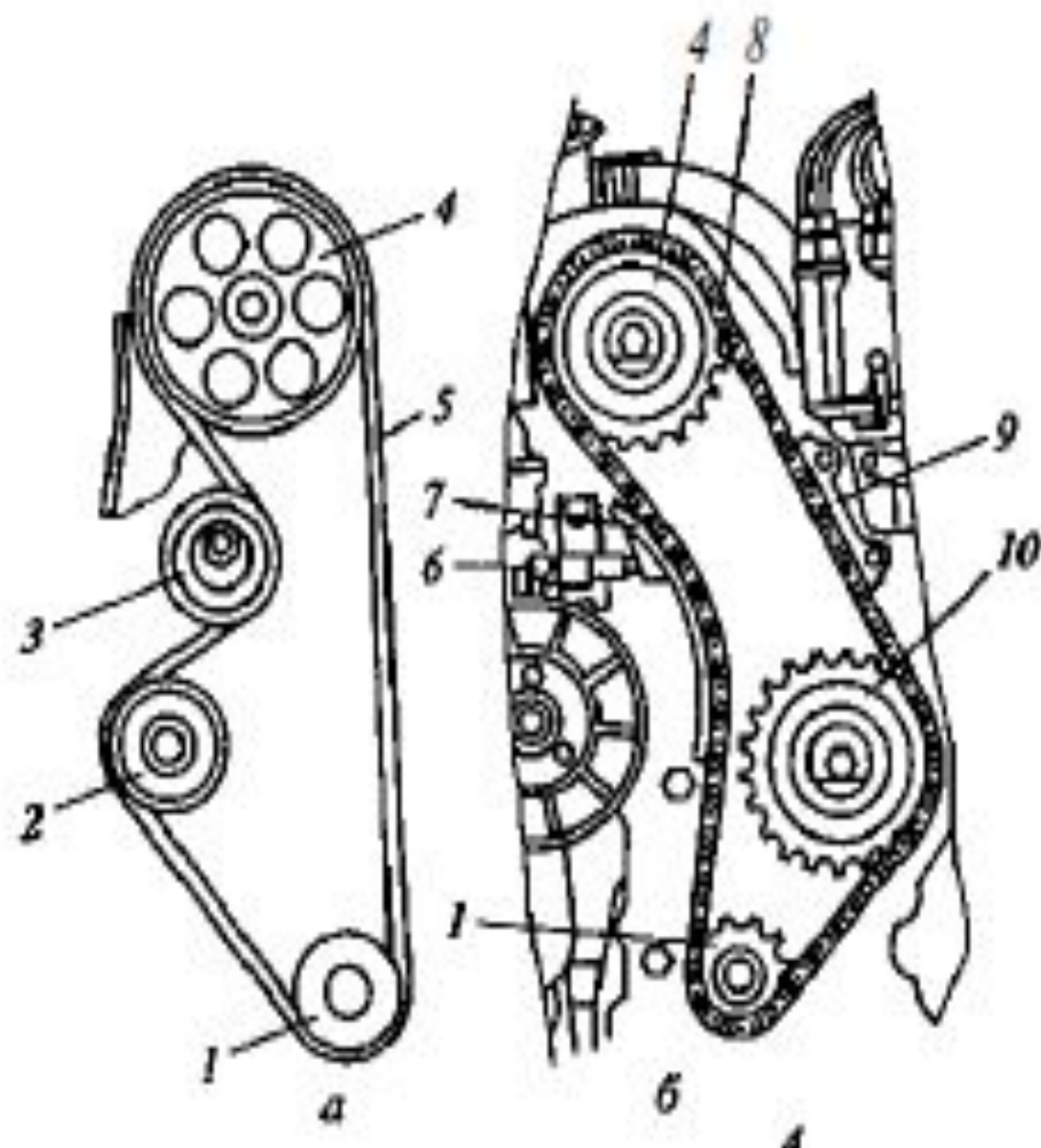


К недостаткам цепного привода относятся вибрация цепи при резко меняющихся нагрузках, а также ее износ и вытяжка в процессе эксплуатации. Для устранения вибрации применяют успокоители колебаний и натяжные устройства

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 197. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

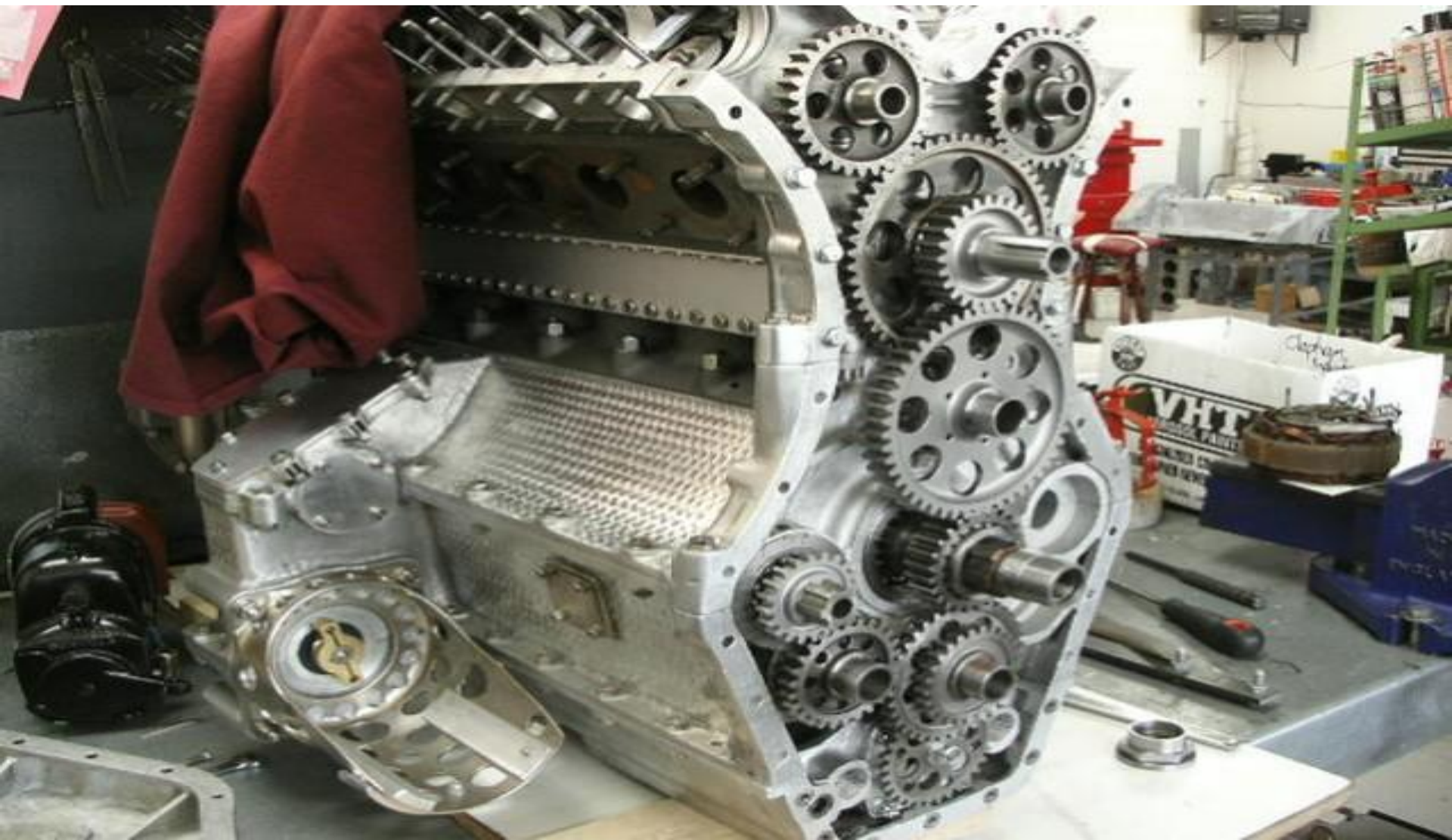


Привод клапанов осуществляется одним или двумя распределительными валами.



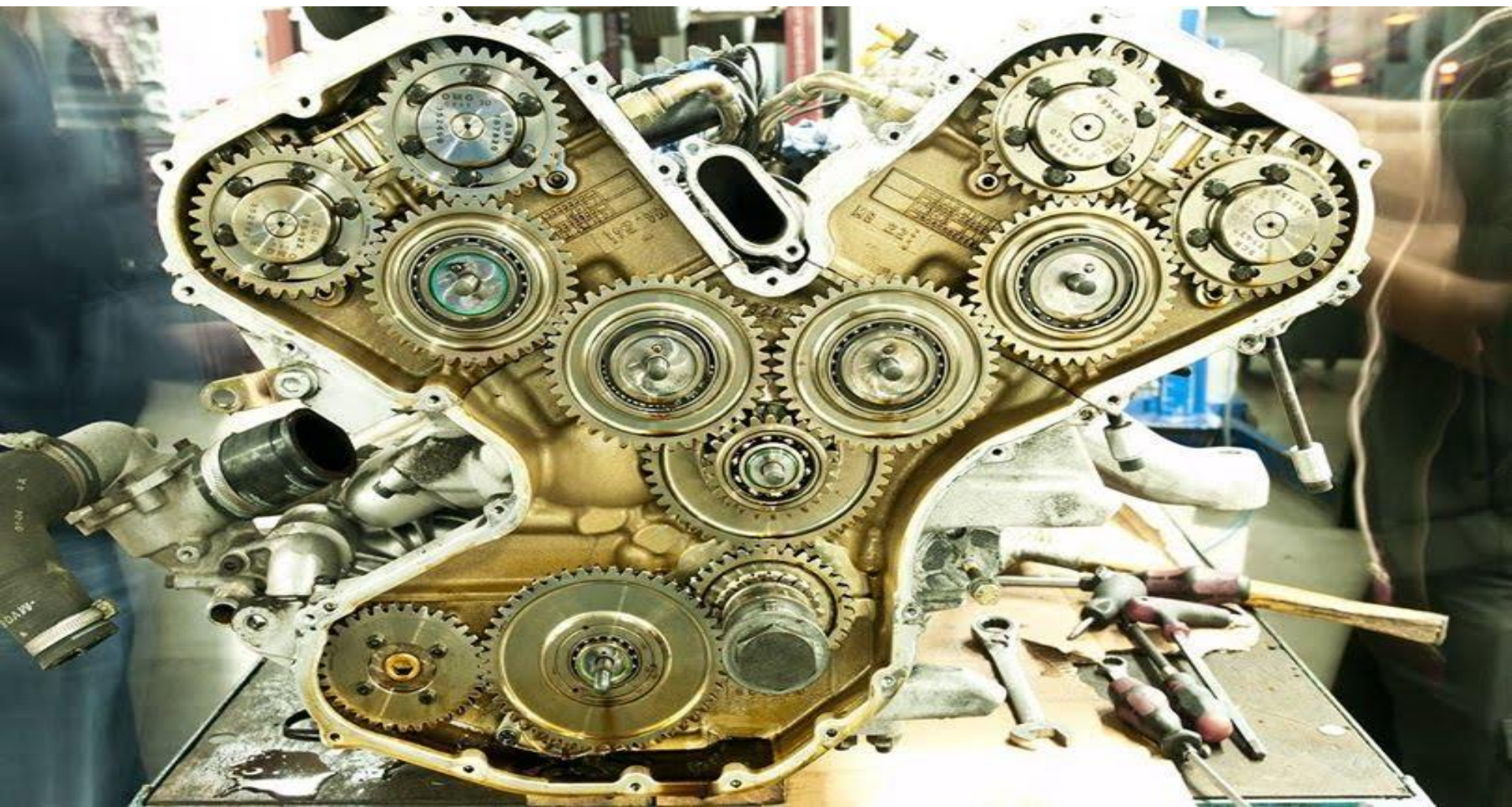
Распределительный вал приводится в действие от коленчатого вала.
Для привода распределительного вала могут использоваться **шестерни,**
цепь или зубчатый ремень

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



Привод распределительных валов цилиндрическими шестернями осуществляется большим количеством шестерен, а это увеличивает массу двигателя. Привод распределительных валов с промежуточными валами надежен в работе, но сложен и требует точной регулировки зацепления шестерен

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 198. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Привод распределительного вала от коленчатого вала обычно осуществляется с помощью зубчатой пары. Для снижения шума при работе зубья шестерен выполняют косыми. С этой же целью шестерню распределительного вала нередко изготавливают из текстолита.

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 198. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

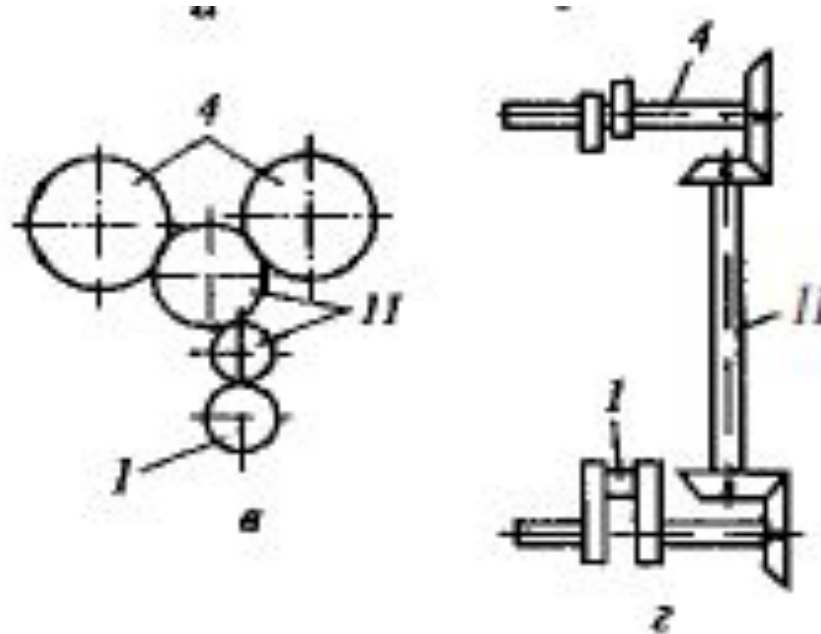


Рис. 14.3. Привод к верхним распределительным валам ремнем (а), цепью (б), с помощью шестерен (в) и системы промежуточных валов с коническими или винтовыми шестернями (г):

1 — коленчатый вал, 2 — жидкостный насос; 3 — натяжной ролик; 4 — распределительные валы, 5 — приводной ремень; 6 — натяжитель цепи; 7 — башмак натяжителя цепи, 8 — цепь; 9 — успокоитель цепи; 10 — масляный насос; 11 — промежуточные валы. Детали поз 1, 2, 4, 10 и 11 (шкивы, звездочки, шестерни) для краткости условно названы наименованиями соответствующих валов

Распределительный вал приводится в действие от коленчатого вала.
Для привода распределительного вала могут использоваться шестерни,
цепь или **зубчатый ремень**

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



Привод распределительного вала зубчатым ремнем обеспечивает достаточную долговечность, устойчивость регулировок, приемлемую стоимость, низкий уровень шума и не требует смазки. Ремень изготавливают из синтетических материалов, армированных стекловолокном или проволочным кордом. От схода с цилиндрических зубчатых шкивов и натяжного ролика его перемещение ограничено буртиками

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 197. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



Основные неисправности ремня ГРМ

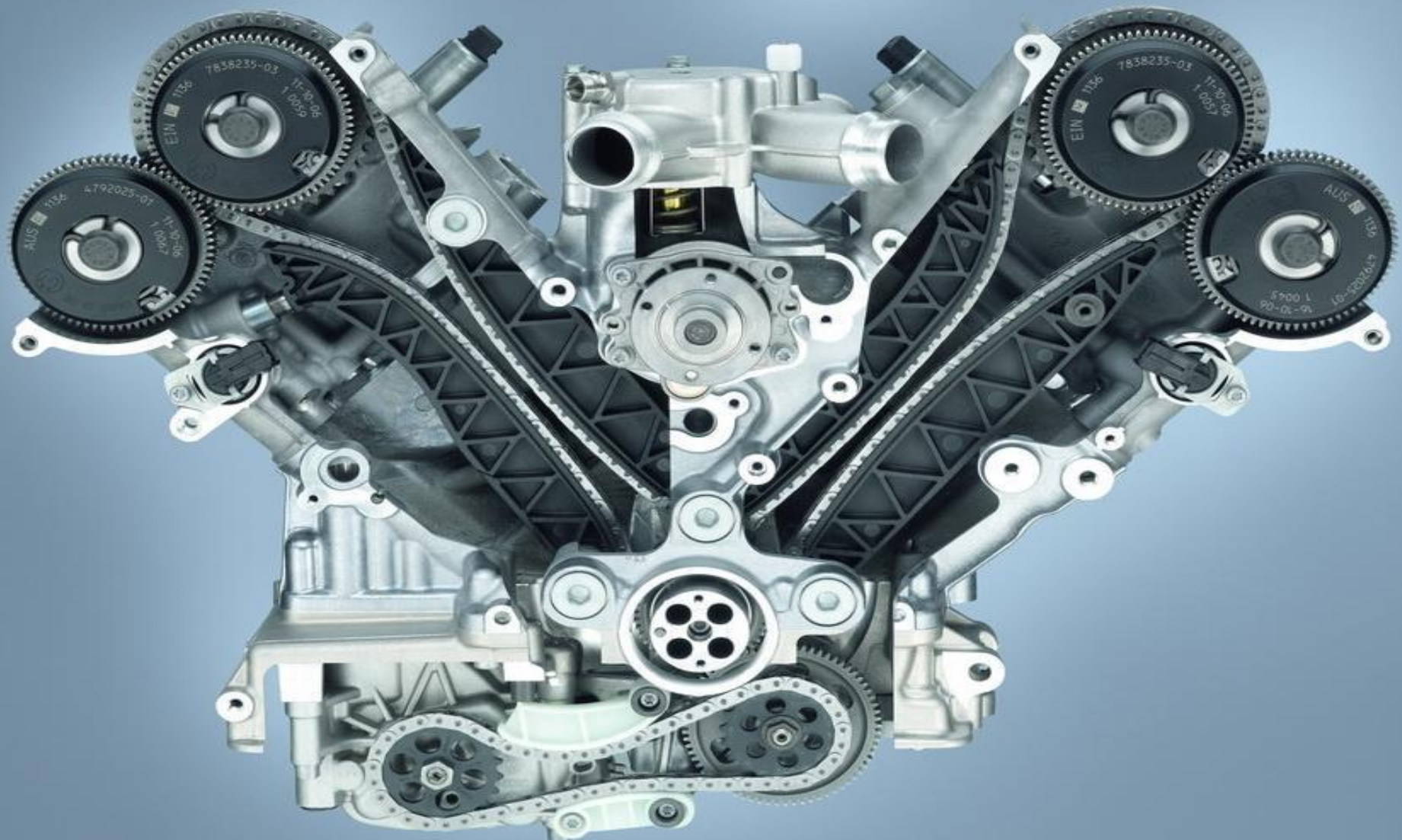


Зубчатые ремни дешевле, но требуют более частого контроля и замены после определенного пробега.

Лучшие образцы современных ремней ГРМ могут прослужить без замены более 150 000 км пробега автомобиля

- Вероятная причина неисправности ремня ГРМ:
- Иностранное тело в приводе
- Чрезмерное натяжение
- Ремень перекручен во время установки

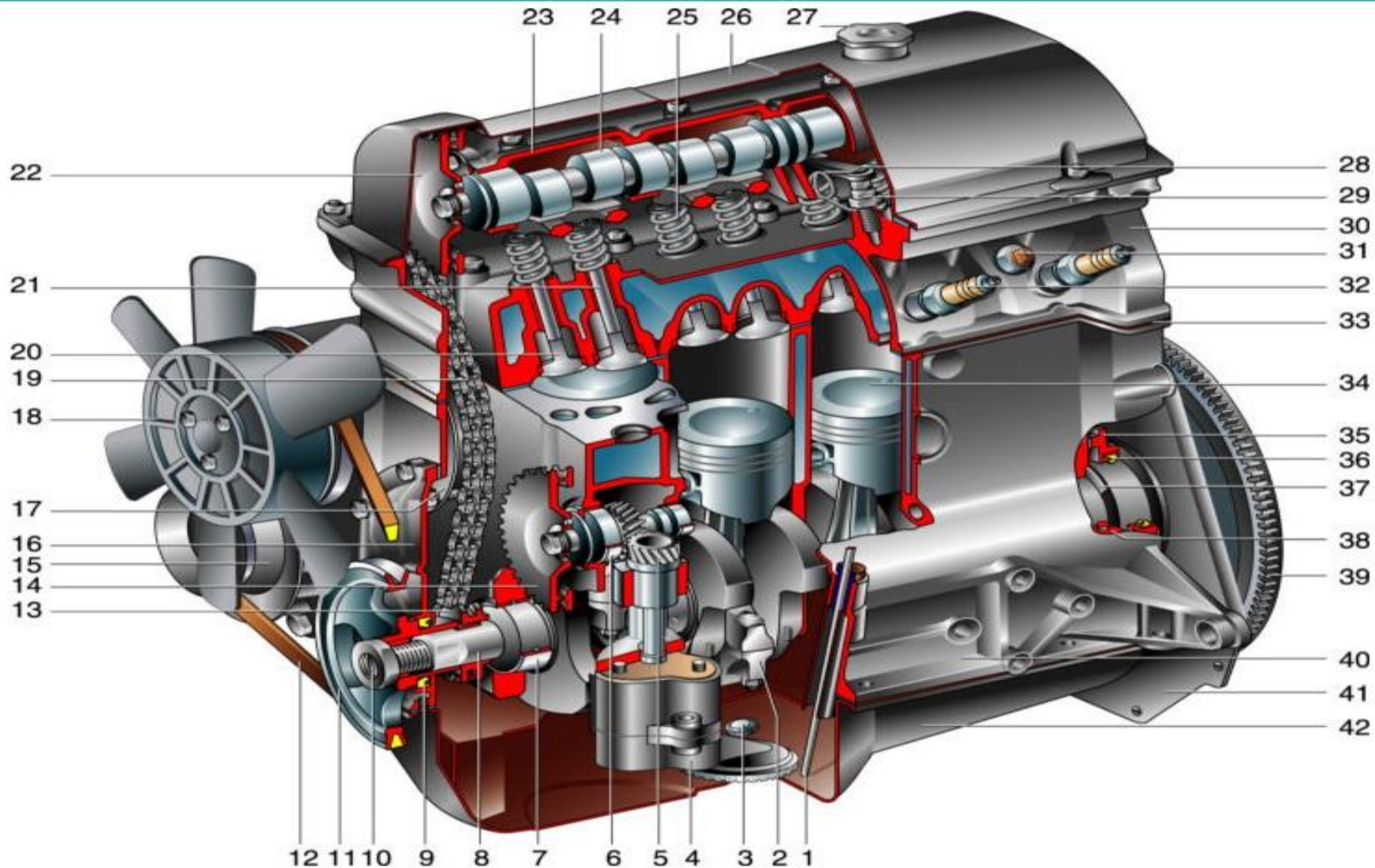
КОМБИНИРОВАННЫЙ ПРИВОД ГРМ



THE END

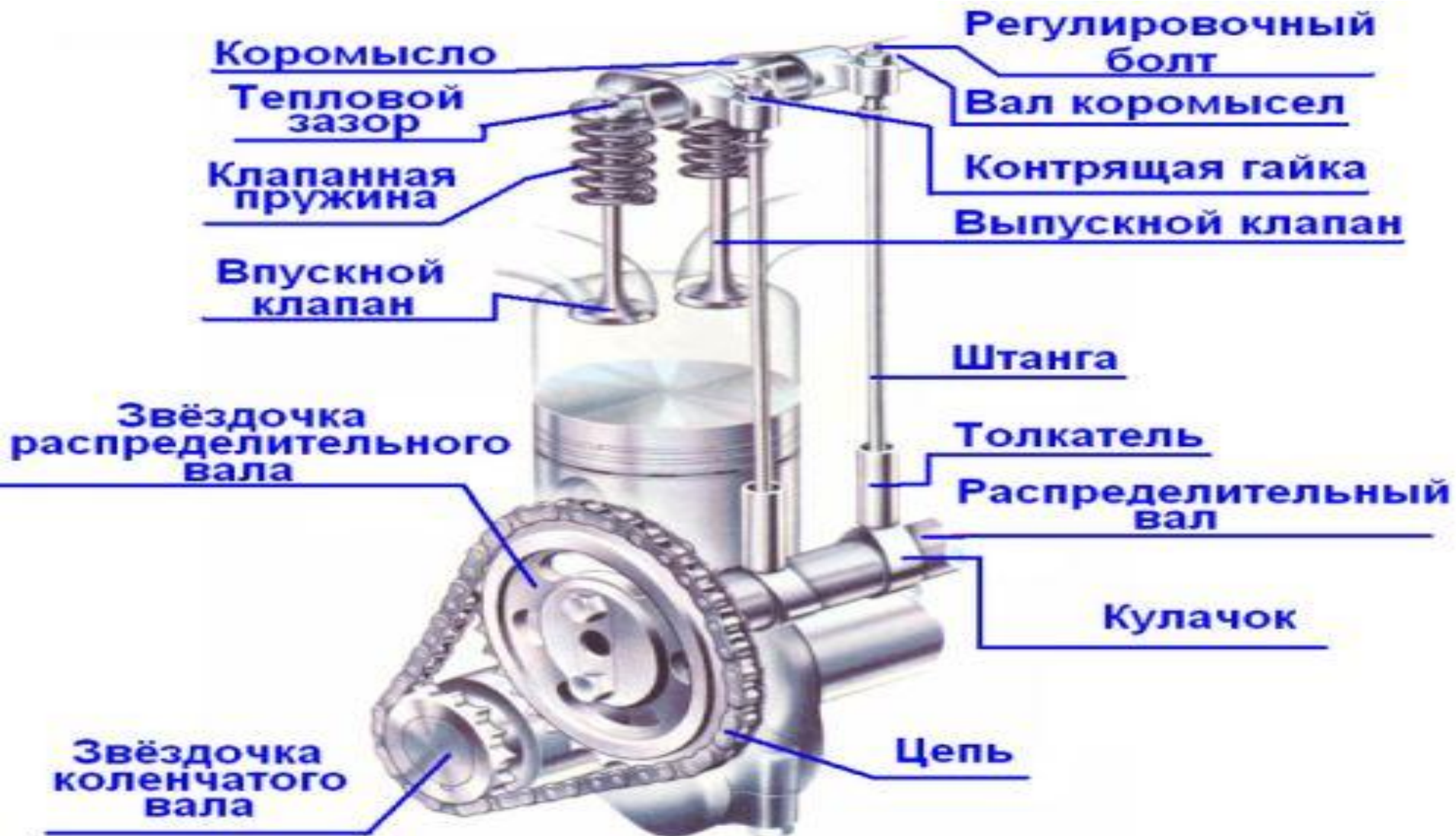


Принцип работы приводов клапанных механизмов



Поскольку в четырехтактном двигателе каждый клапан открывается только один раз каждые два оборота двигателя, распределительный вал должен вращаться в два раза медленнее коленчатого вала. **Кулачки могут воздействовать непосредственно на толкатели клапанов** или через коромысла или рычаги

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



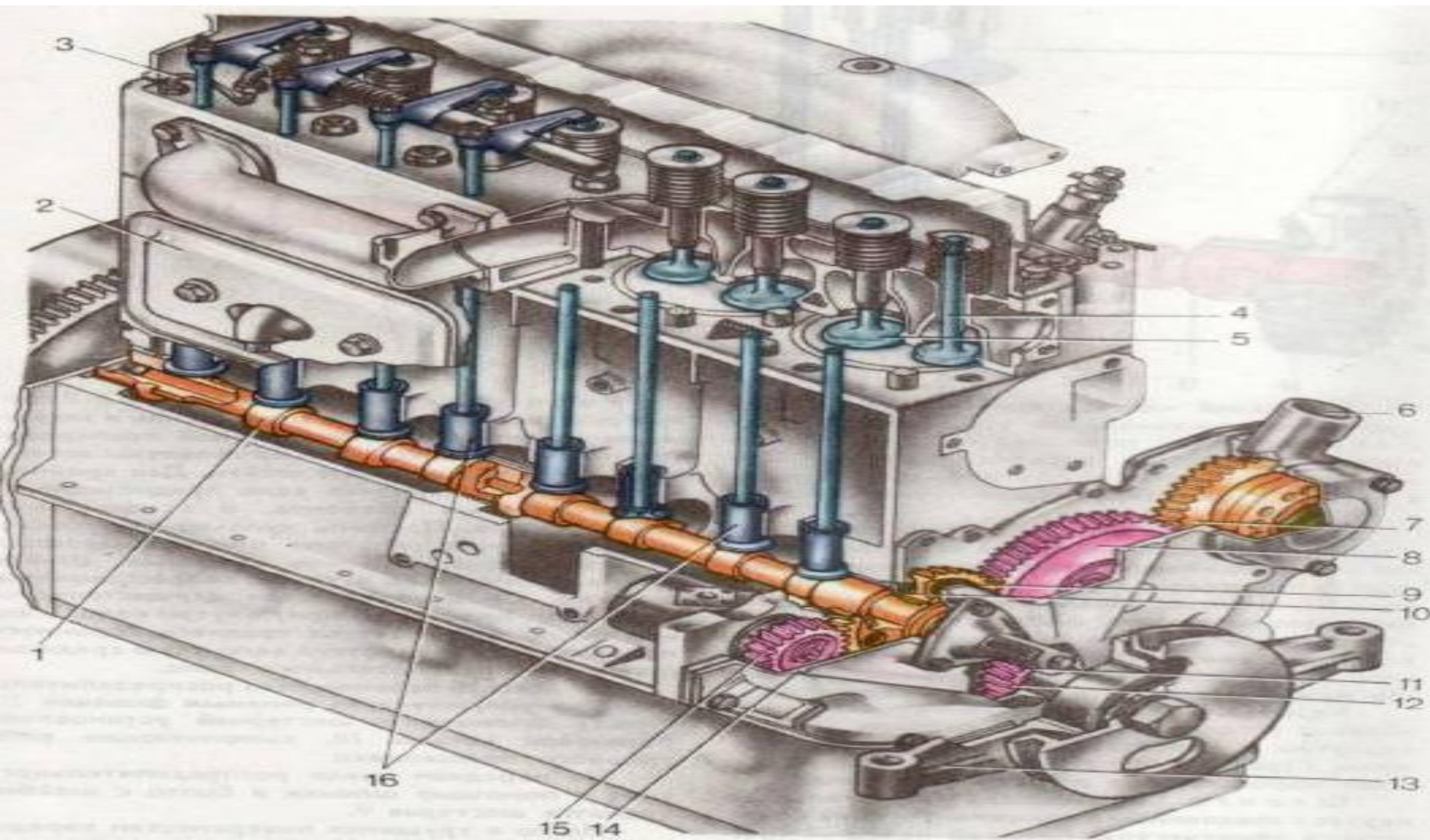
В рядных двигателях с верхним расположением клапанов усилие от кулачка распределительного вала передается толкателю, а от него — штанге. Штанга через регулировочный винт воздействует на короткое плечо коромысла, которое поворачиваясь на оси, нажимает своим носком на стержень клапана. При этом пружина сжимается, а клапан перемещается вниз, отходит от седла, обеспечивая в зависимости от назначения клапана впуск горючей смеси или выпуск отработавших газов

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 69, Пузанков А.Г.



Поскольку в четырехтактном двигателе каждый клапан открывается только один раз каждые два оборота двигателя, распределительный вал должен вращаться в два раза медленнее коленчатого вала. **Кулачки могут воздействовать непосредственно на толкатели клапанов или через коромысла или рычаги**

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



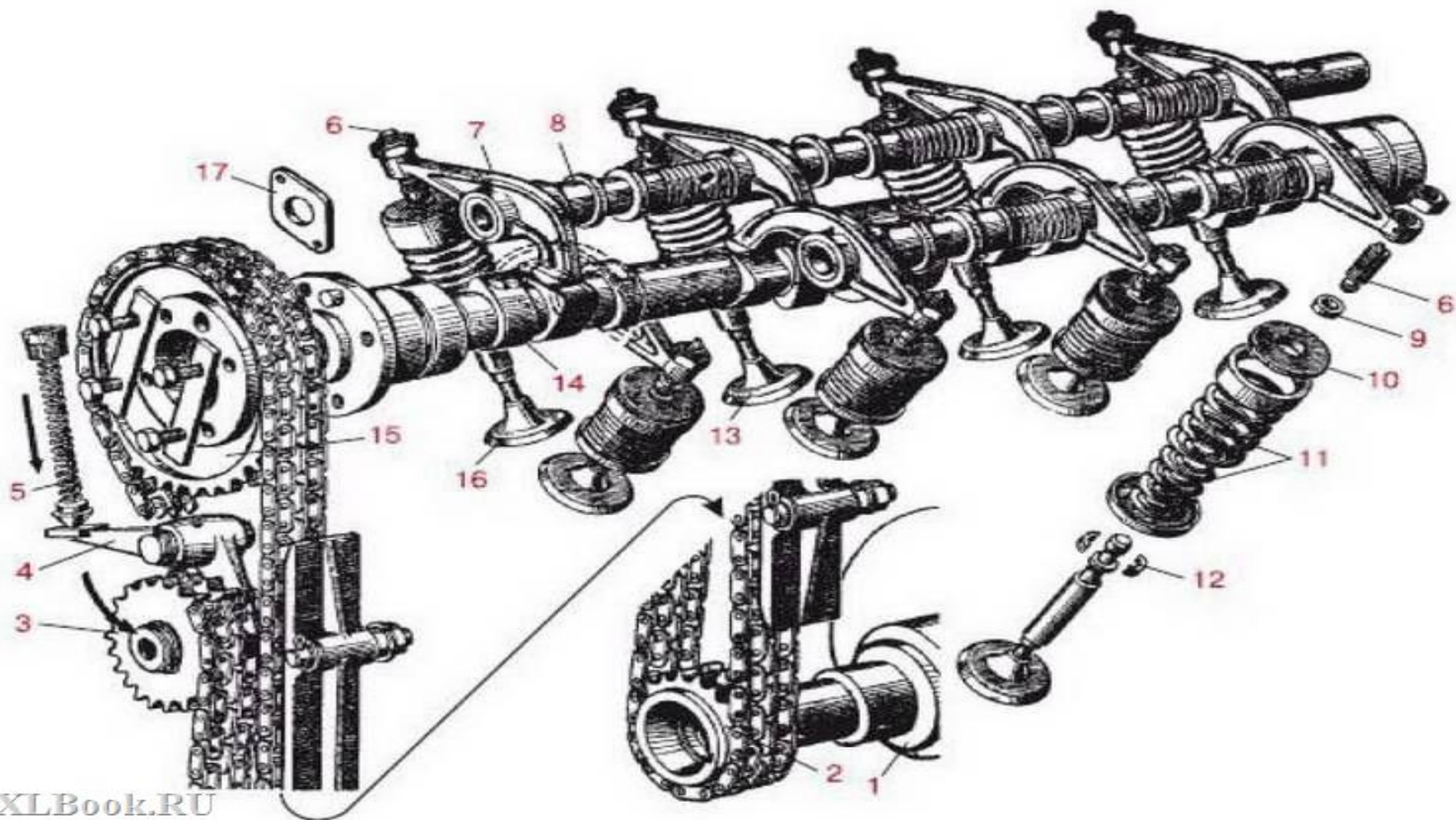
Поскольку в четырехтактном двигателе каждый клапан открывается только один раз каждые два оборота двигателя, распределительный вал должен вращаться в два раза медленнее коленчатого вала. **Кулачки могут воздействовать непосредственно на толкатели клапанов или через коромысла или рычаги**

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



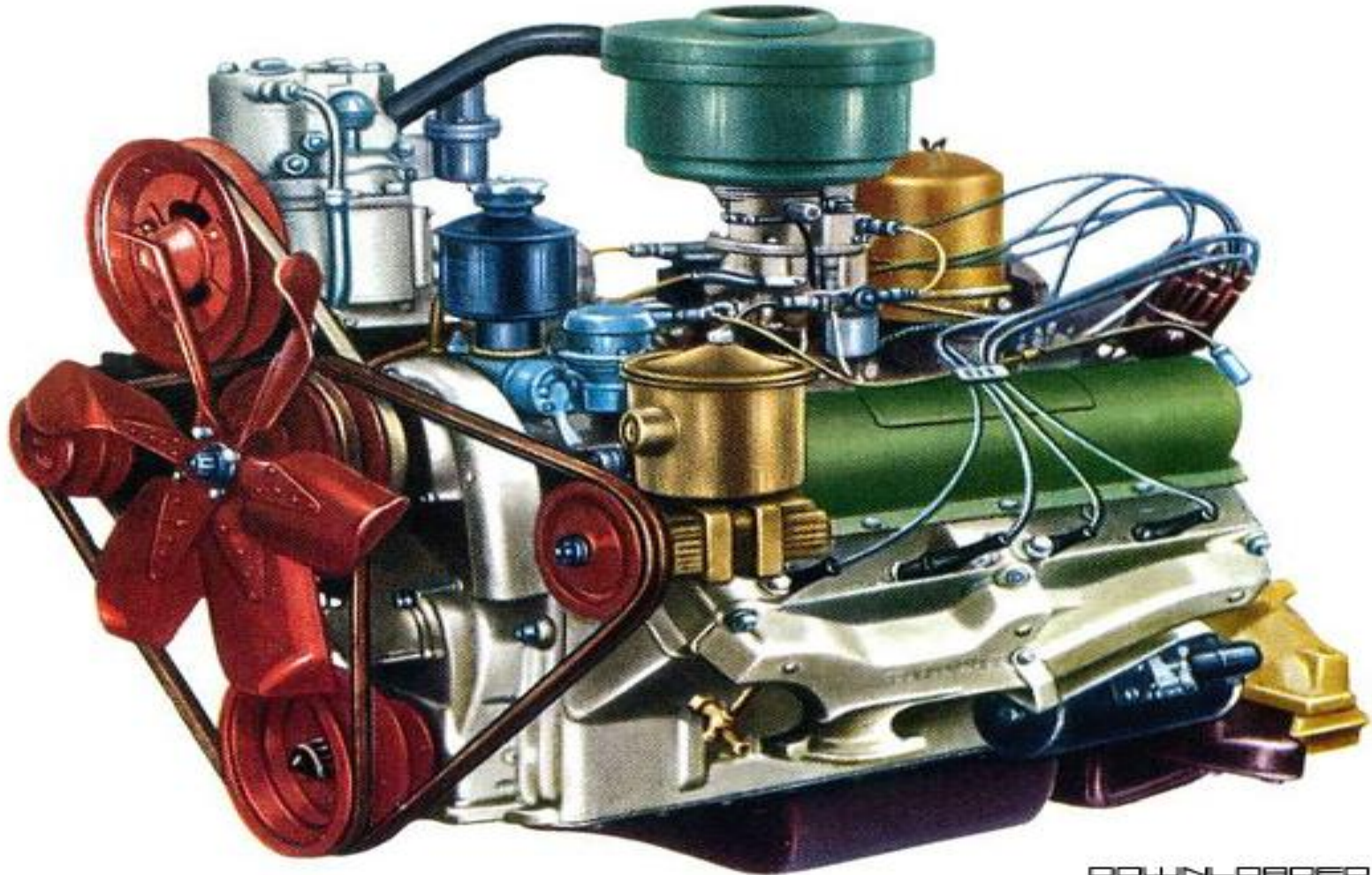
Поскольку в четырехтактном двигателе каждый клапан открывается только один раз каждые два оборота двигателя, распределительный вал должен вращаться в два раза медленнее коленчатого вала. **Кулачки могут воздействовать непосредственно на толкатели клапанов или через коромысла или рычаги**

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



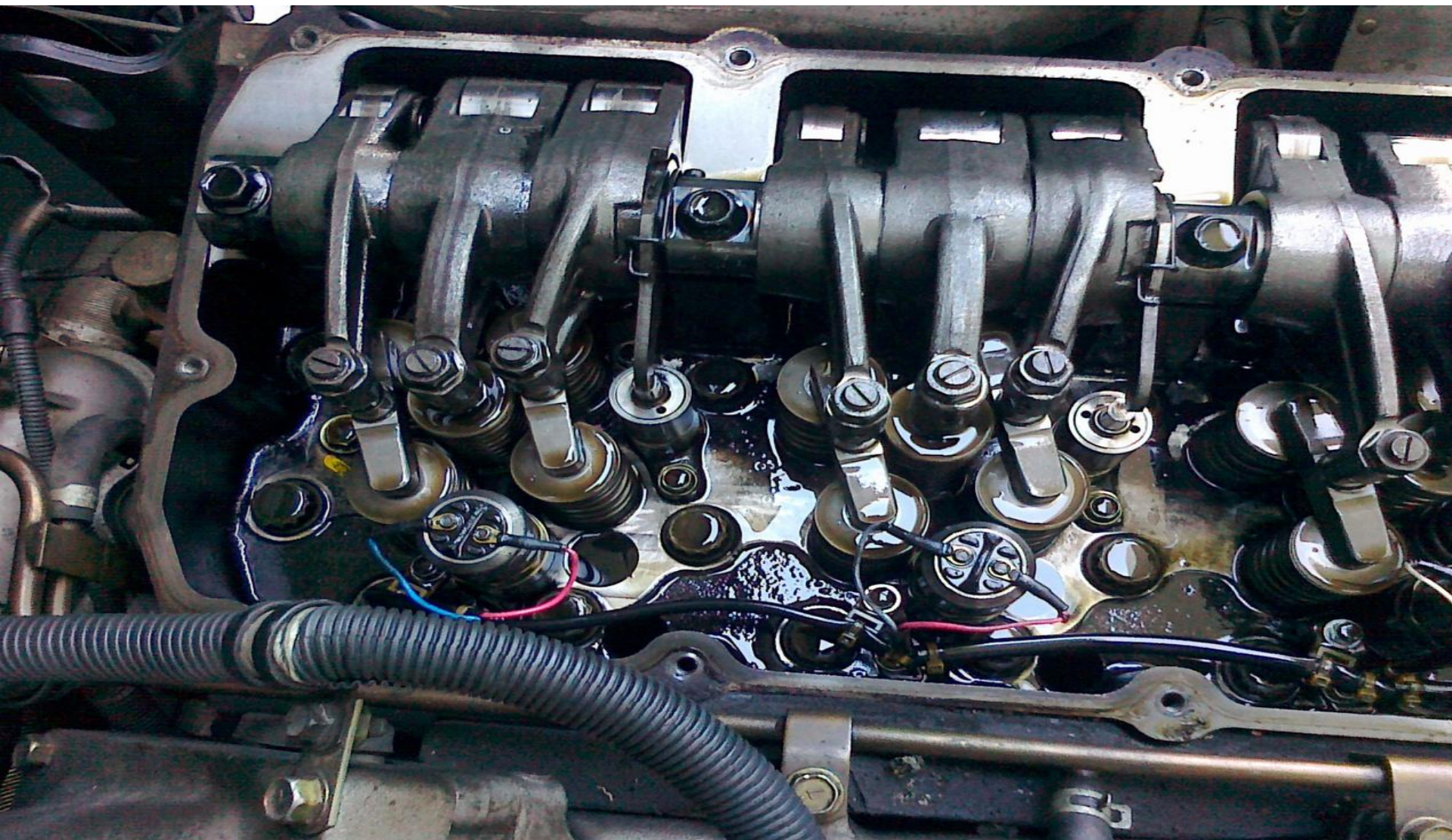
Двигатель в котором в четырехтактном двигателе каждый клапан открывается только один раз каждые два оборота двигателя, распределительный вал должен вращаться в два раза медленнее коленчатого вала. **Кулачки будут воздействовать непосредственно на толкатели клапанов**

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



Поскольку в четырехтактном двигателе каждый клапан открывается только один раз каждые два оборота двигателя, распределительный вал должен вращаться в два раза медленнее коленчатого вала. **Кулачки могут воздействовать непосредственно на или через коромысла или рычаги**

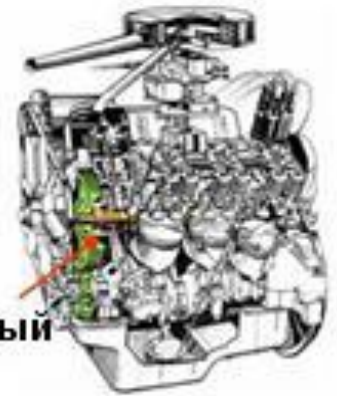
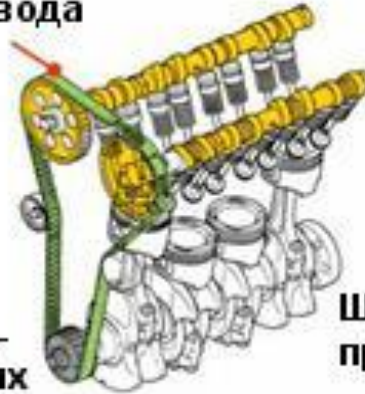
Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



ПОВТОРЕНИЕ !!!!! Определите — каких приводов ГРМ здесь нет?

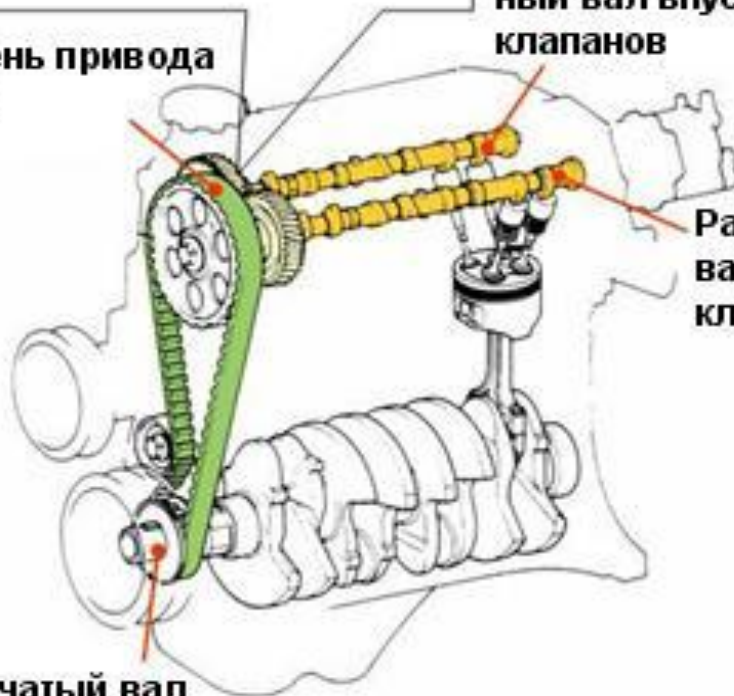


Ремень привода ГРМ



Шестеренчатый привод

Ремень привода ГРМ



Распределительный вал впускных клапанов

Распределительный вал выпускных клапанов



Коленчатый вал

Цепь

Гидравлический натяжитель цепи
Направляющие цепи

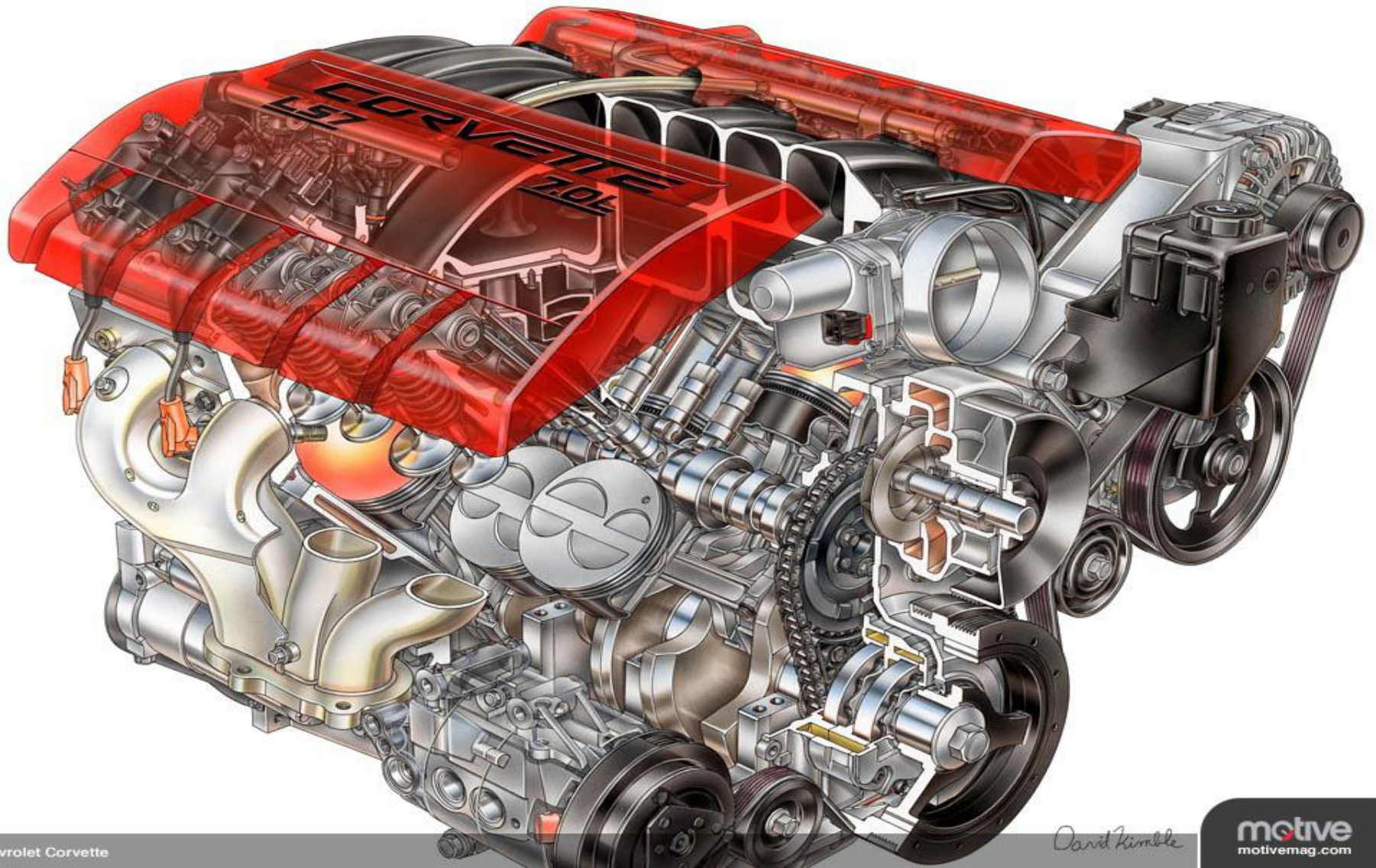
Коленчатый вал

Коленчатый вал

THE END



КЛАССИФИКАЦИЯ ДВС ПО ТИПУ ГРМ



Ушли в прошлое нижнеклапанные ГРМ, в которых клапаны располагались не в головке цилиндров, а в блоке, рядом с камерой сгорания, и открывались снизу вверх с помощью простого толкателя от распределительного вала, расположенного в блоке цилиндров рядом с коленчатым валом. В таком двигателе головка цилиндров получалась простой и плоской, но камера сгорания была очень неудачной формы. Такие двигатели выпускались до 50-х гг., а затем их заменили более эффективные **верхнеклапанные**





По месту расположения распределительного вала различают ГРМ с нижним или средним (рис. 14.2, *а*) и верхним (рис. 14.2, *б...е*) расположением

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 197. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО

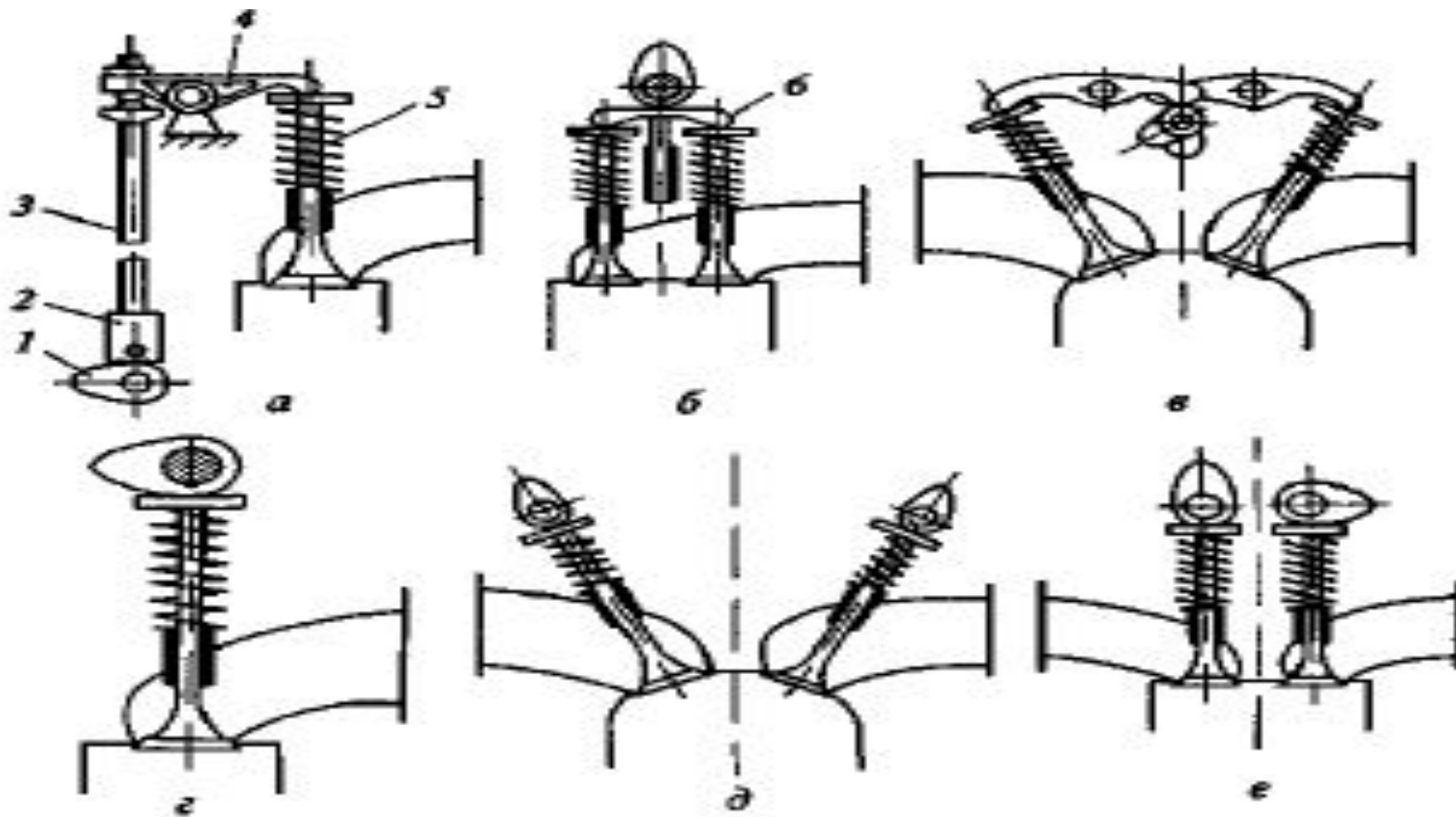
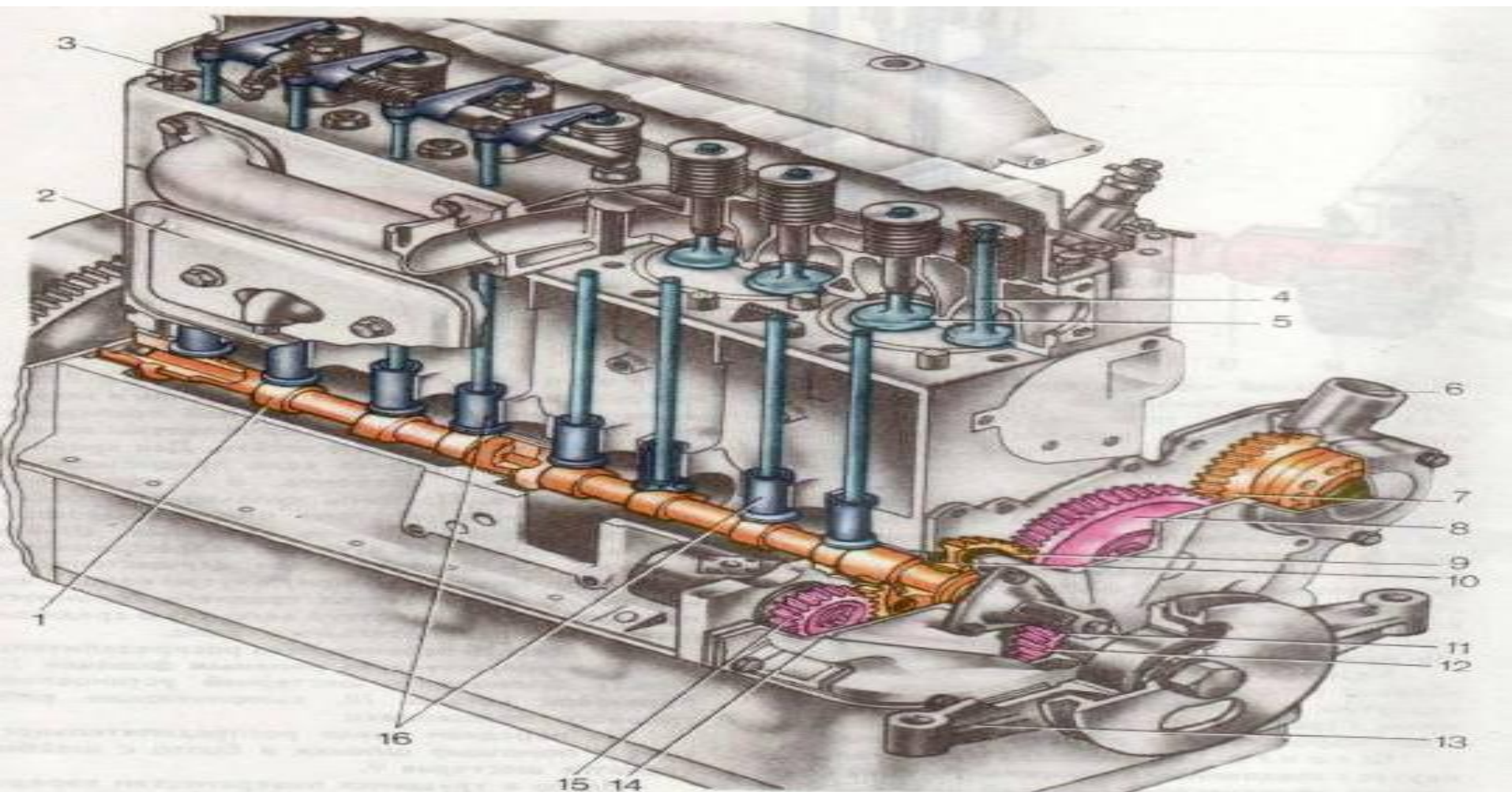


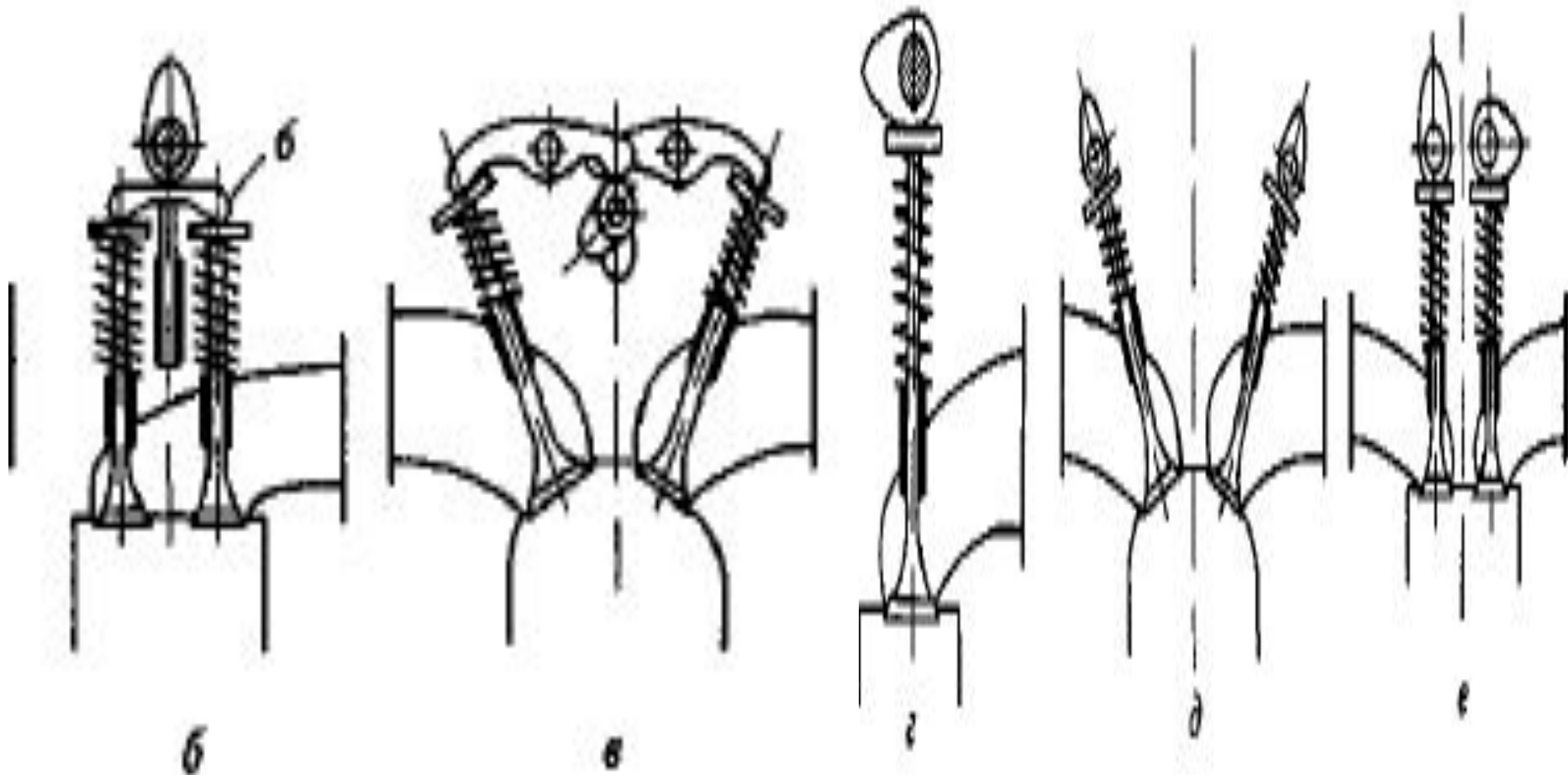
Рис. 14.2. Расположение и число распределительных валов: *а* — нижнее; *б г* — верхнее одного распределительного вала; *д* и *е* — двух распределительных валов, *1* — распределительный вал; *2* — толкатель; *3* — штанга; *4* — коромысло; *5* — клапанный механизм; *6* — траверса

Нижние распределительные валы располагают в картере двигателя, а в V-образных конструкциях — в развале блока цилиндров. Достоинствами данного расположения являются простота конструкции и компактность привода. К *недостаткам* схемы относятся сравнительно большая масса движущихся элементов МГР и меньшая жесткость привода клапанного узла из-за длинной податливой штанги, что может привести к возникновению колебаний и изменениям требуемого закона подъема клапана. Поэтому такая схема используется в двигателях с относительно невысокой номинальной частотой вращения.



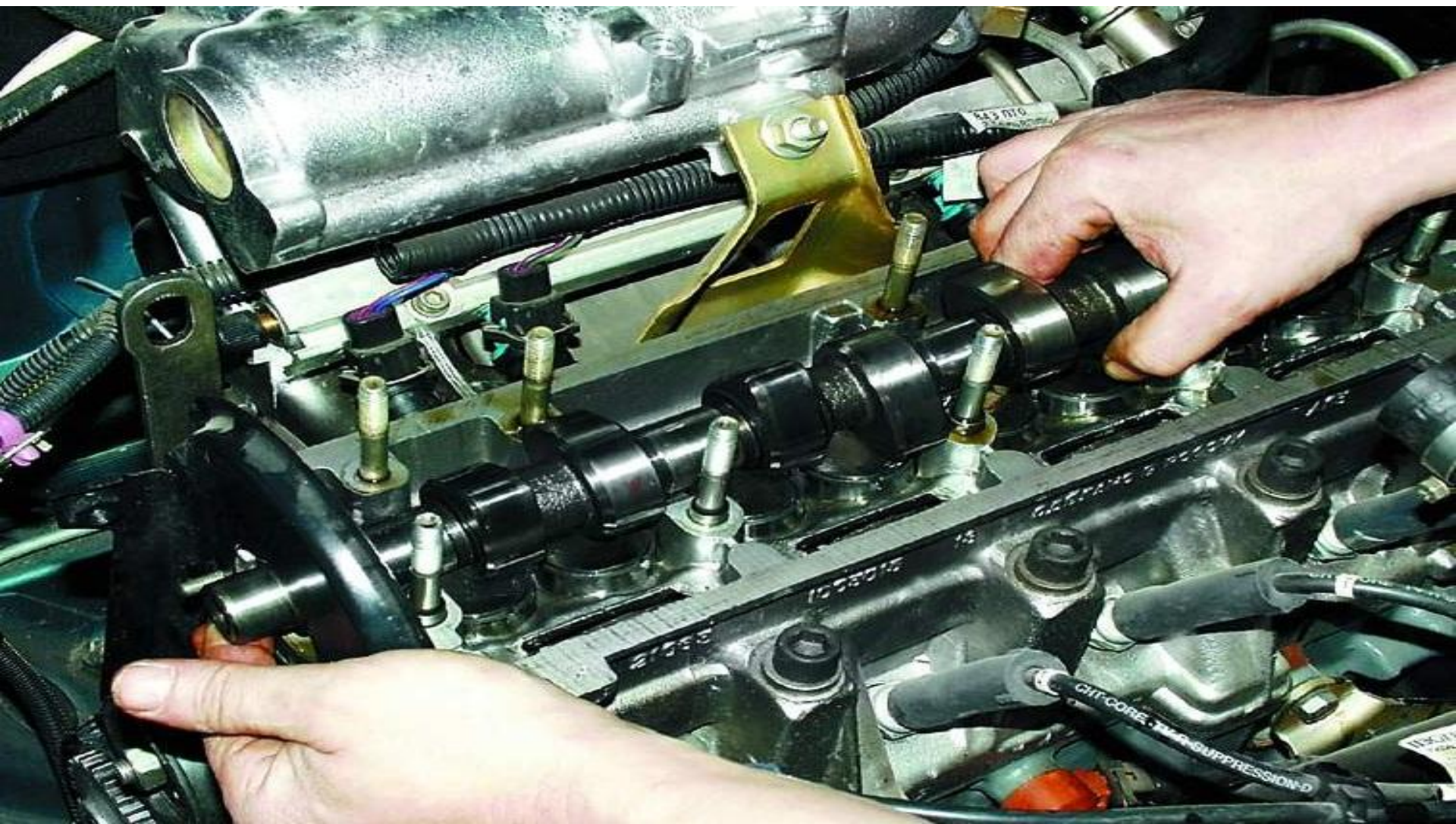
Верхние распределительные валы устанавливают в головке блока цилиндров. Это обуславливает большое межосевое расстояние между коленчатым и распределительным валами. Причем из-за большого диаметра шестерни на распределительном валу габариты двигателя, особенно четырехтактного (в головке), возрастают. Для привода клапанов могут использоваться один или два распределительных вала

Учебник Автомобили: Теория и конструкция автомобиля и двигателя, Глава 14. Механизм газораспределения, стр. 197. В.К.ВАХЛАМОВ, М.Г.ШАТРОВ, под редакцией д-ра техн. наук, профессора А. А. ЮРЧЕВСКОГО



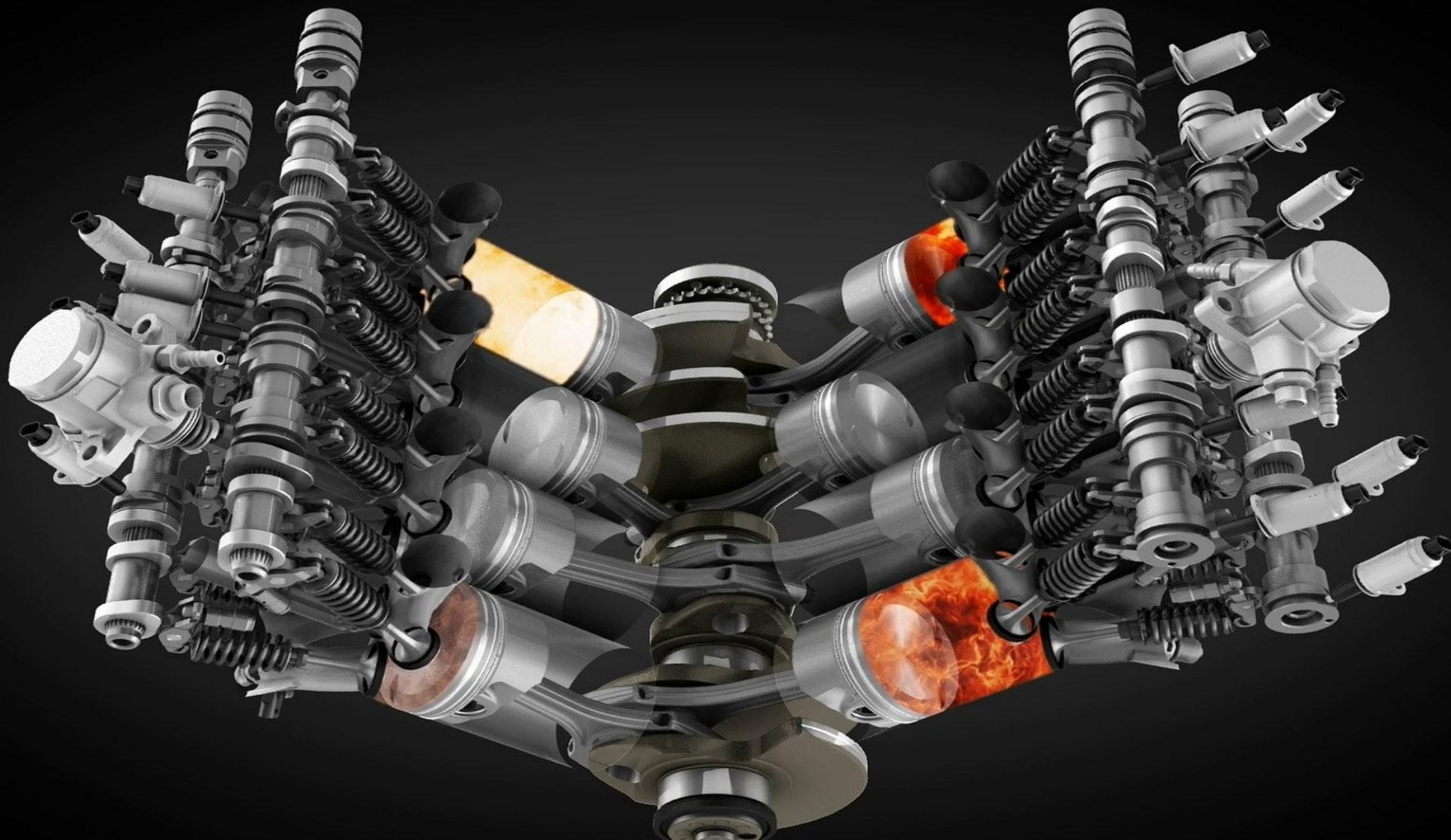
Такие двигатели появились в массовом производстве в 1960-е гг. и получили название ОНС (**Overhead Camshaft**), что означает верхнее расположение распределительного вала

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



Как альтернатива могут использоваться два распределительных вала, по одному для каждого ряда клапанов. Такие двигатели называются «двухвальные верхнеклапанные»
DOHC (Double Overhead Camshaft)

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



До настоящего времени выпускаются двигатели, у которых клапаны расположены в головке цилиндров, а распределительный вал размещен в блоке. При такой схеме для привода коромысел клапанов требуются дополнительные толкатели и штанги толкателей.

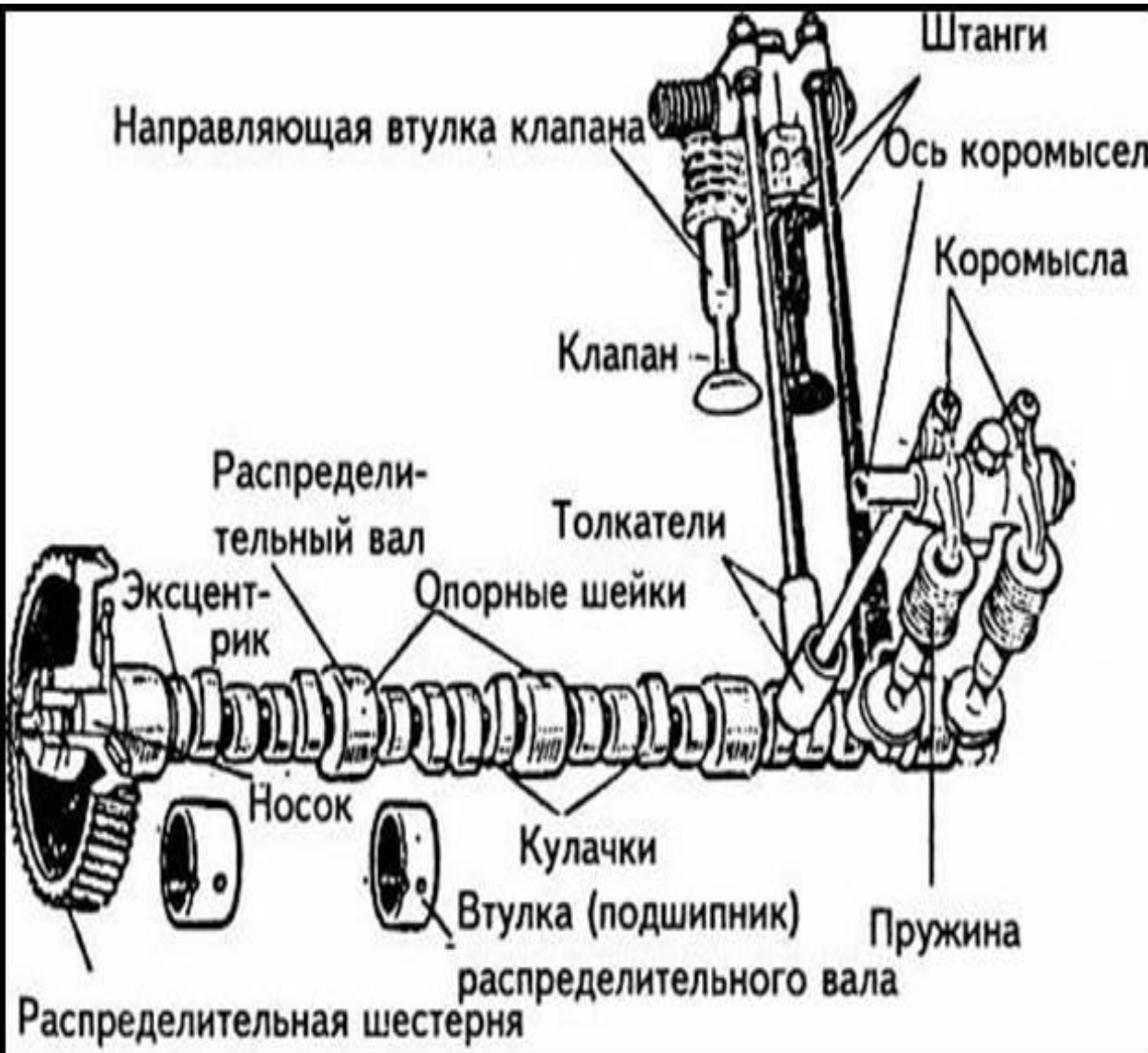
Такие двигатели принято обозначать ОНВ (Overhead Valve) — верхнеклапанный

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



На V-об разных восьмицилиндровых двигателях применяют верхнее расположение клапанов. Нижний распределительный вал таких двигателей, установленный в развале блока, является общим для клапанов правого и левого рядов цилиндров

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.



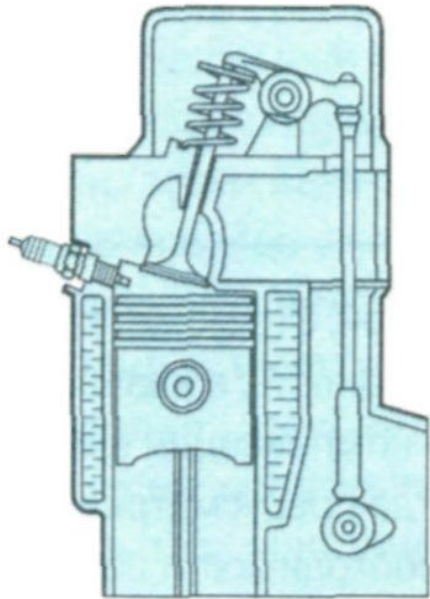
Открытие клапанов (впускного и выпускного), перемещающихся в направляющих втулках, происходит под действием усилия, передаваемого от кулачков через толкатели штанги и коромысла, установленные на осях коромысел. Закрытие клапанов осуществляется под действием пружин, нижние концы которых упираются в шайбы. При наличии у выпускных клапанов механизма вращения их пружины опираются на опорные шайбы этих механизмов

На V-об разных восьмицилиндровых двигателях
применяют верхнее расположение клапанов



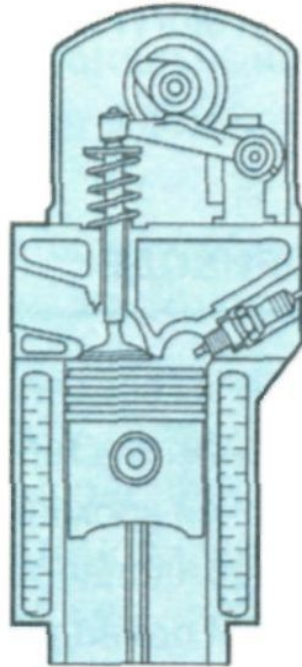
Конструктивные варианты привода клапанов: а — привод клапанов с помощью штанг при нижнем расположении распределительного вала; б — привод клапанов рычажным толкателем; в — привод клапанов двумя коромыслами от одного кулачка верхнего распределительного вала; г — непосредственный привод от распределительного вала через толкатель при верхнем расположении клапанов; Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 62, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.

а



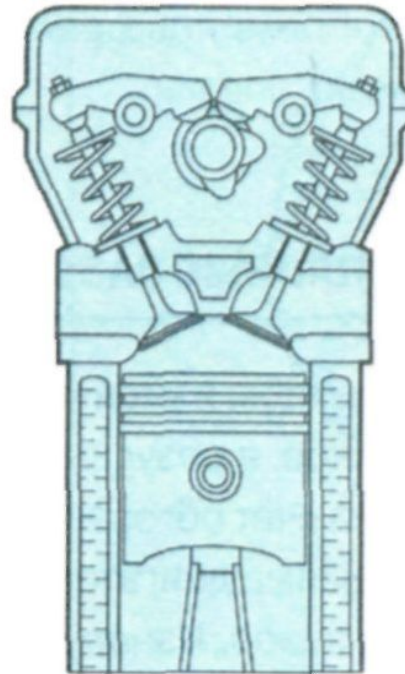
ОНV

б



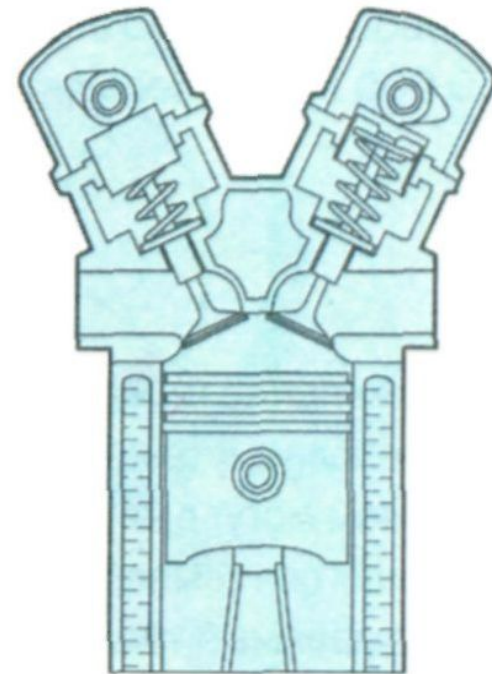
ОНV/ОНС

в



ОНV/ОНС

г



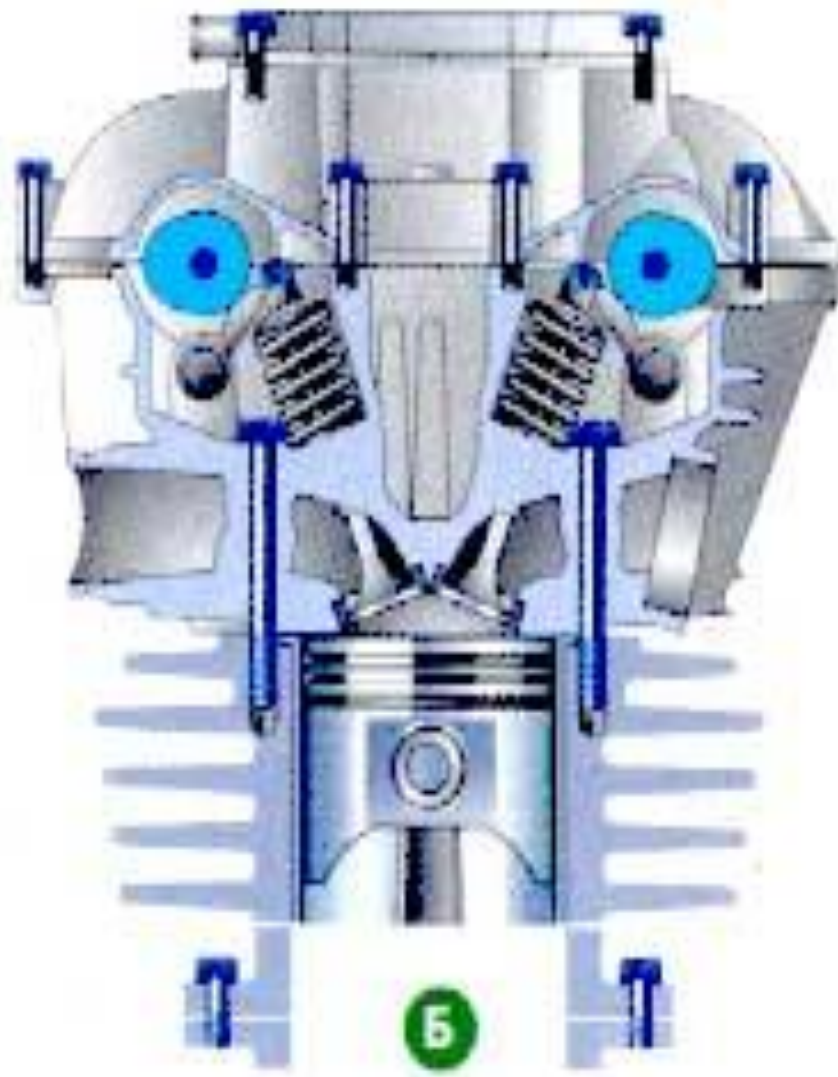
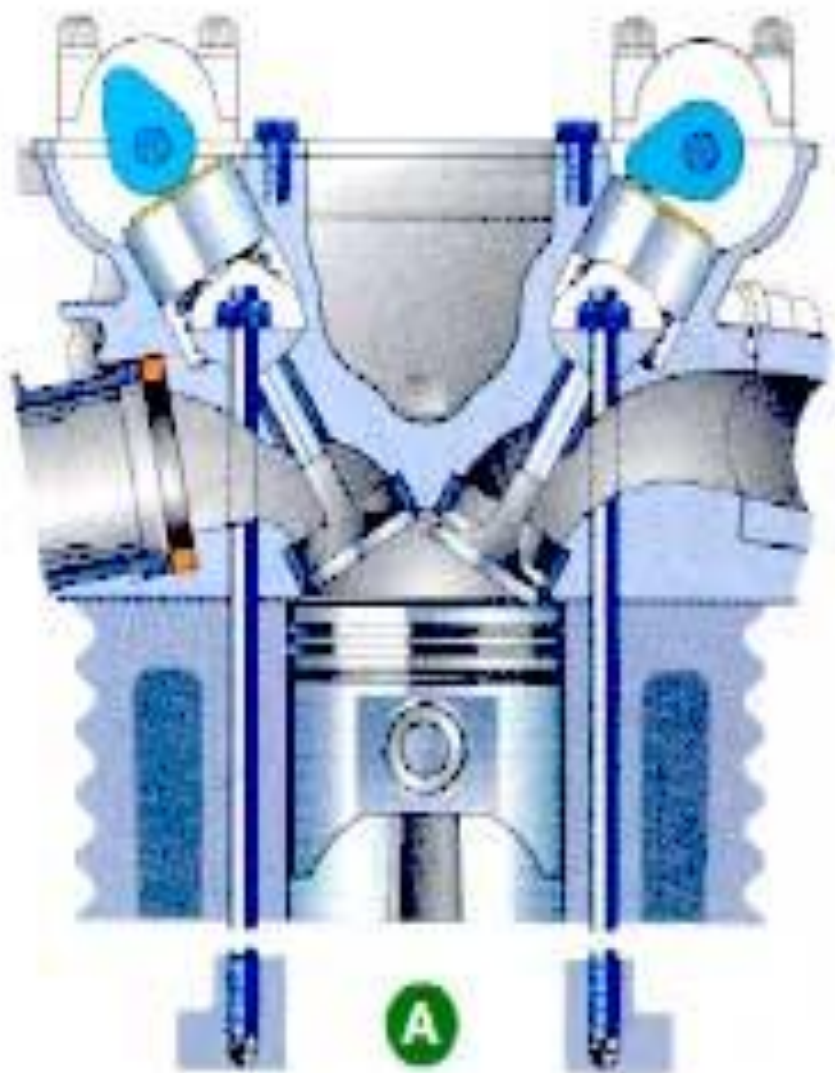
ОНV/DOHC

ОНV — верхнеклапанная схема с нижним распределительным валом; ОНС — верхнее расположение распределительного вала; DOHC — схема с двумя распределительными валами верхнего расположения

THE END



ТИПЫ КЛАПАННЫХ МЕХАНИЗМОВ



В двигателях автомобилей «Москвич» впускные клапаны расположены в два ряда и приводятся в действие коромыслами от кулачков распределительного вала. Для регулировки теплового зазора в клапанах служит регулировочный болт с контргайкой, который связан со сферическим наконечником

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 59, Пузанков А.Г.

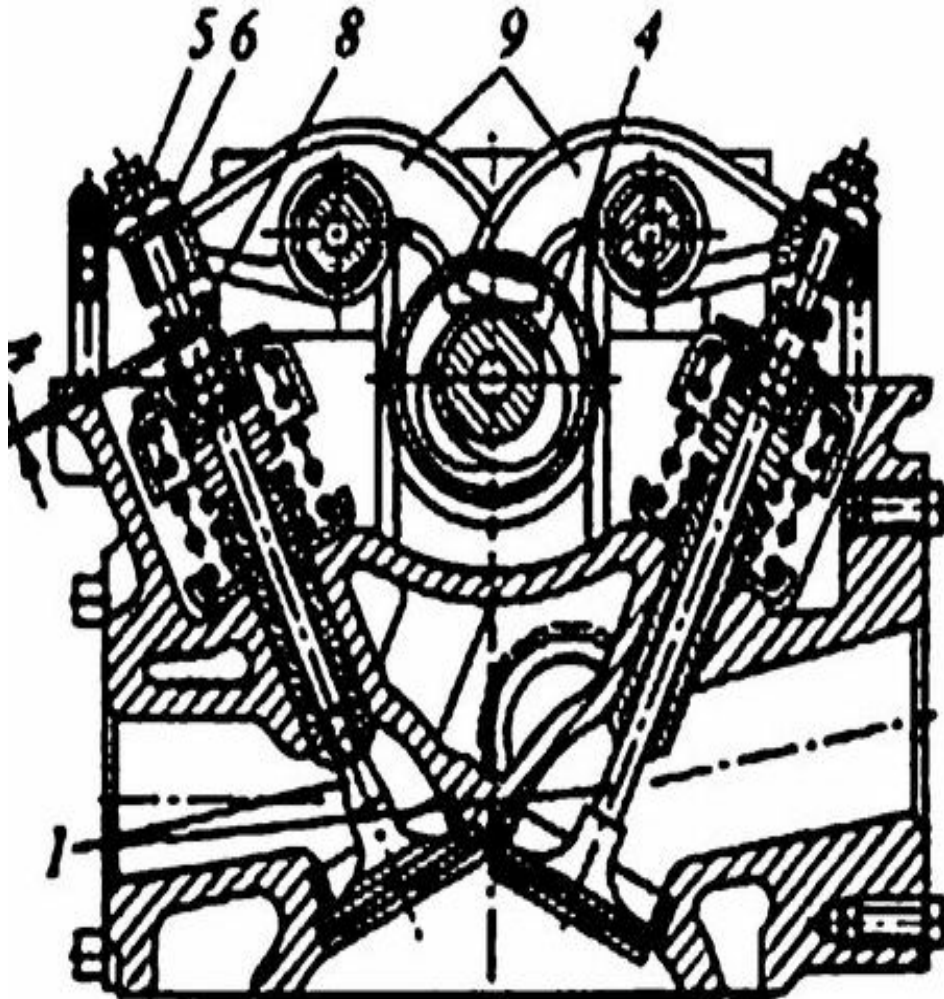


Рис. 3.2. Газораспределительные механизмы двигателей с верхним расположением распределительных валов автомобилей:

a – ВАЗ-2105, -2107 «Жигули»; *б* – «Москвич-21412»; *в* – ВАЗ-2108 «Спутник», ВАЗ-2109; *г* – ГАЗ-3110 «Волга»; 1 – клапан; 2 – головка цилиндров; 3 – рычаги; 4 – кулачки; 5 – болт; 6 – контргайка; 7 – шпильчатая пружина; 8 – сферический наконечник; 9 – коромысла; 10 – корпус распределительного вала; 11 – регулировочные шайбы; 12 – маслоотражательный колпачок; 13 – направляющая втулка; 14 – седло клапана; 15 – толкатель; 16 – гидротолкатель; 17 – распределительный вал; 18 – выпускной клапан с гидротолкателем; 19 – двойная пружина; *h* – тепловой зазор

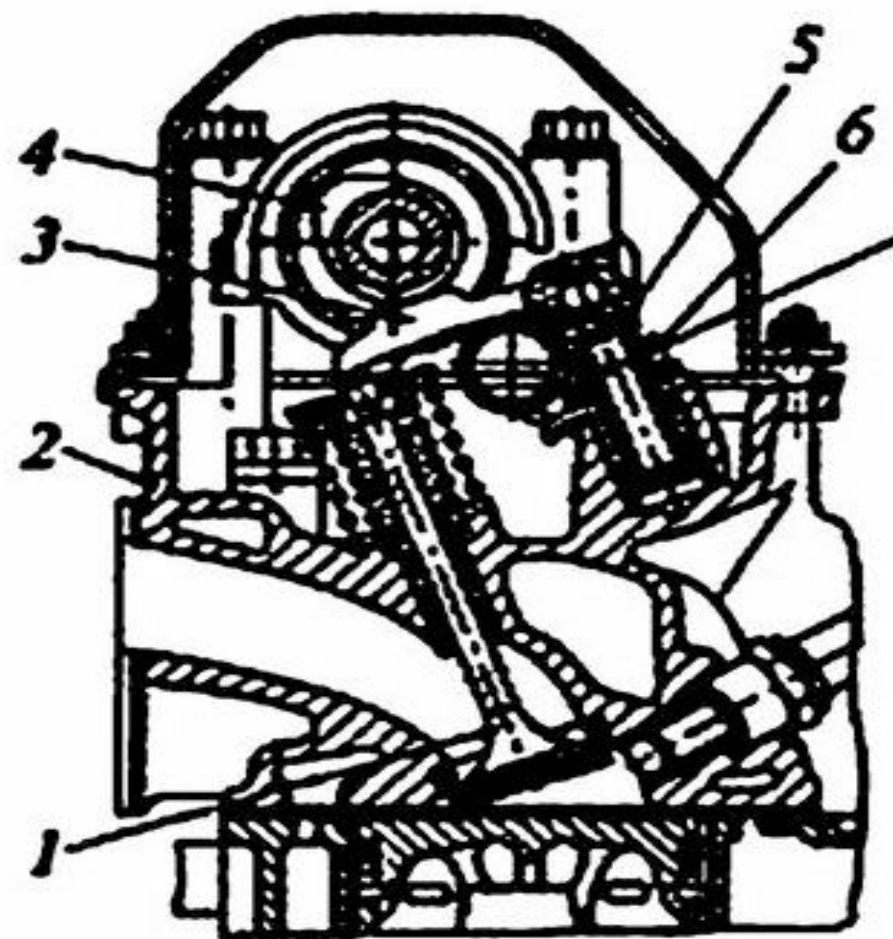
В двигателях заанеприводных автомобилей ВАЗ распределительный вал расположен в отдельном картере на головке блока цилиндров и вращается в подшипниках скольжения.

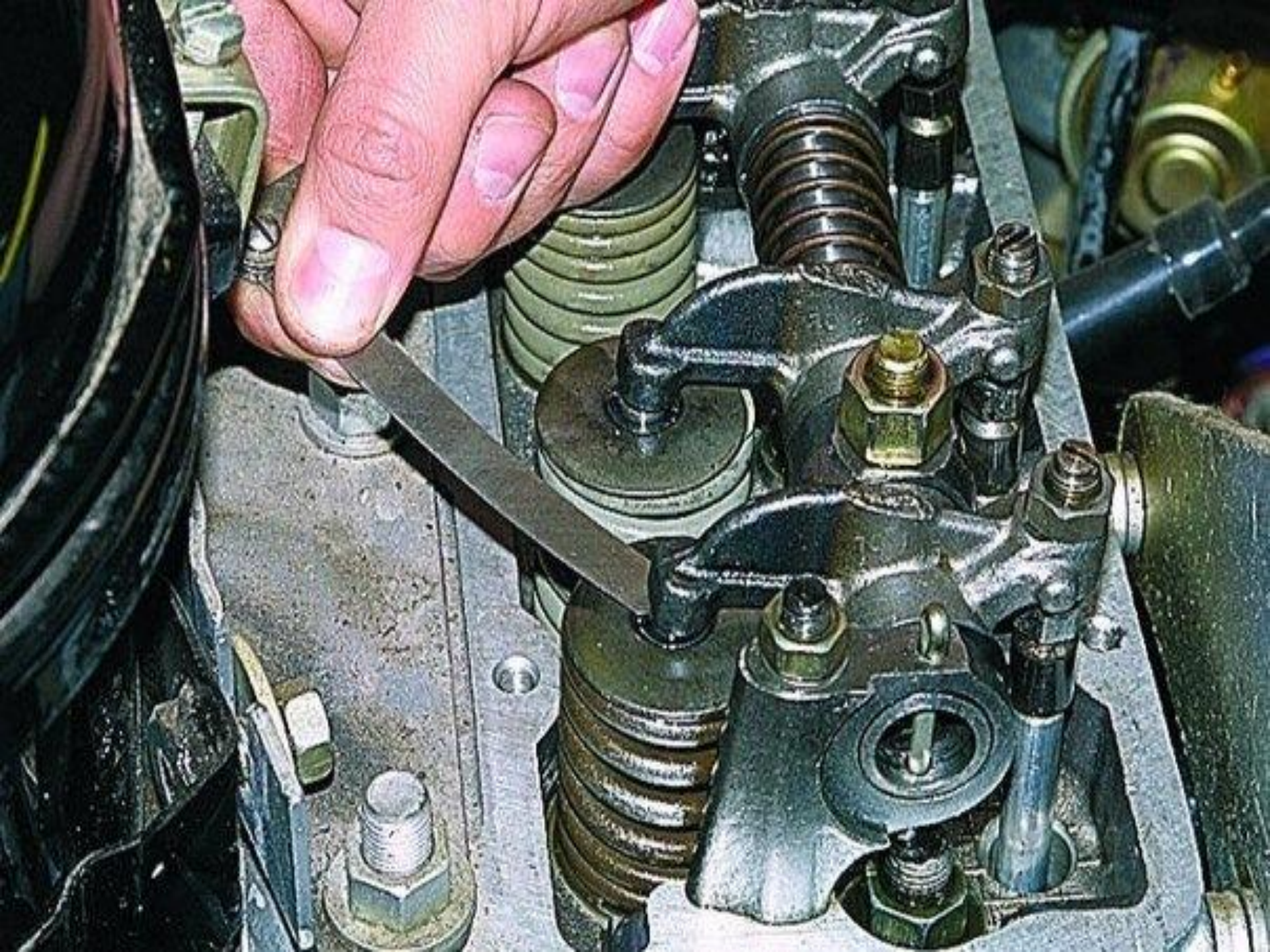
Привод к клапанам, размещенным в один ряд, осуществляется непосредственно от кулачков распределительного вала через одноплечие рычаги (рокеры). Одним концом одноплечий рычаг опирается на стержень клапана, другим — на сферическую головку болта и удерживается на ней при помощи шпилечной пружины

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 59, Пузанков А.Г.

Рис. 3.2. Газораспределительные механизмы двигателей с верхним расположением распределительных валов автомобилей:

a — ВАЗ-2105, -2107 «Жигули»; *б* — «Москвич-21412»; *в* — ВАЗ-2108 «Ступик», ВАЗ-2109; *г* — ГАЗ-3110 «Волга»; 1 — клапан; 2 — головка цилиндров; 3 — рычаги; 4 — кулачки; 5 — болт; 6 — контргайка; 7 — шпилечная пружина; 8 — сферический наконечник; 9 — коромысла; 10 — корпус распределительного вала; 11 — регулировочные шайбы; 12 — маслоотражательный колпачок; 13 — направляющая втулка; 14 — седло клапана; 15 — толкатель; 16 — гидротолкатель; 17 — распределительный вал; 18 — выпускной клапан с гидротолкателем; 19 — двойная пружина; *h* — тепловой зазор







распределительный вал установлен в отдельном корпусе, расположенном на головке блока цилиндров, в которую запрессованы чугунные седла клапанов и направляющие втулки клапанов. Верхняя часть втулок уплотняется металлорезиновыми маслоотражательными колпачками

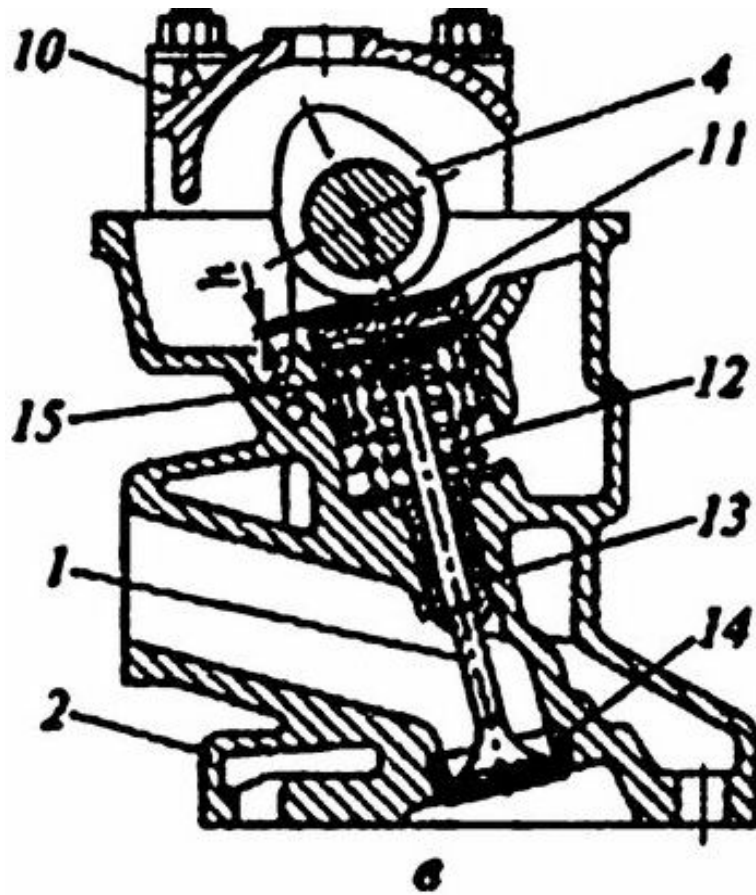


Рис. 3.2. Газораспределительные механизмы двигателей с верхним расположением распределительных валов автомобилей:

a – ВАЗ-2105, -2107 «Жигули»; *б* – «Москвич-21412»; *в* – ВАЗ-2108 «Спутник», ВАЗ-2109; *г* – ГАЗ-3110 «Волга»; 1 – клапан; 2 – головка цилиндров; 3 – рычаги; 4 – кулачки; 5 – болт; 6 – контргайка; 7 – шпильчатая пружина; 8 – сферический наконечник; 9 – коромысла; 10 – корпус распределительного вала; 11 – регулировочные шайбы; 12 – маслоотражательный колпачок; 13 – направляющая втулка; 14 – седло клапана; 15 – толкатель; 16 – гидротолкатель; 17 – распределительный вал; 18 – выпускной клапан с гидротолкателем; 19 – двойная пружина; *h* – тепловой зазор

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 60, Пузанков А.Г.

Привод клапанов двигателя ЗМЗ-4062 Он включает в себя распределительный вал впускных клапанов с гидротолкателями и распределительный вал и выпускных клапанов с гидротолкателями и двойными пружинами. Валы установлены в разъемных подшипниках, образованных головкой блока цилиндров и съемными крышками подшипников, закрепляемых болтами. Привод клапанов двигателя ЗМЗ-4062 показан. Он включает в себя распределительный вал впускных клапанов с гидротолкателями и распределительный вал выпускных клапанов с гидротолкателями и двойными пружинами. Валы установлены в разъемных подшипниках, образованных головкой блока цилиндров и съемными крышками

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр. 60, Пузанков А.Г.

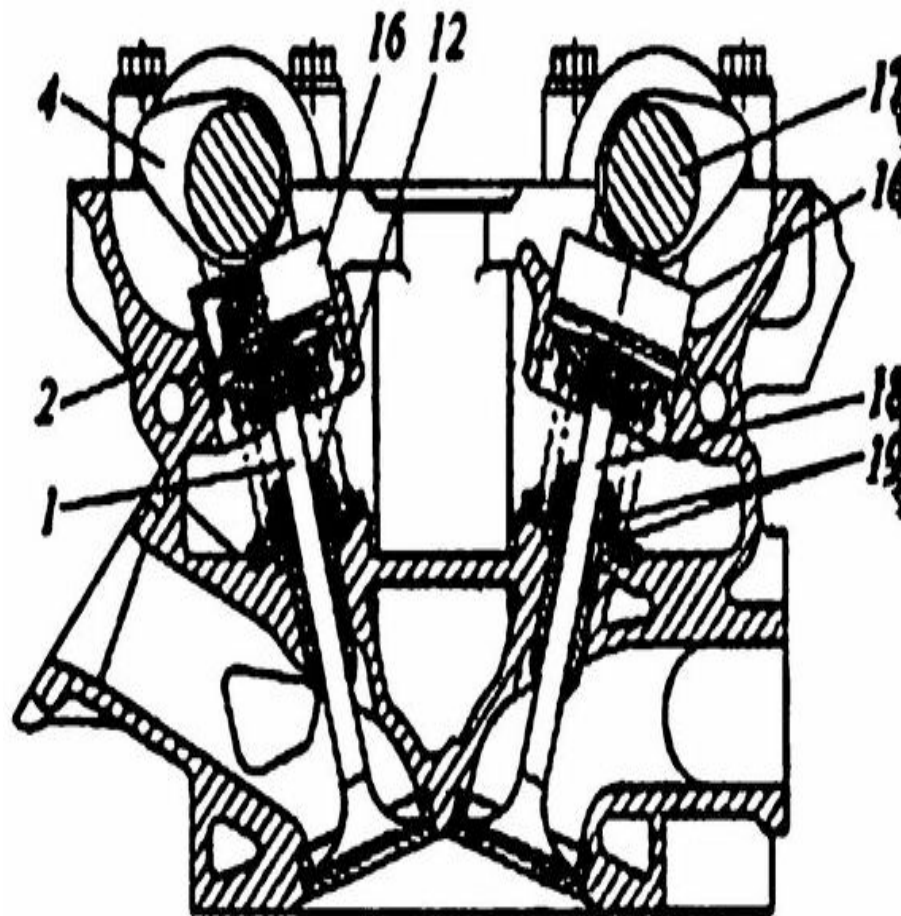


Рис. 3.2. Газораспределительные механизмы двигателей с верхним расположением распределительных валов автомобилей:

a – ВАЗ-2105, -2107 «Жигули»; *б* – «Москвич-21412»; *в* – ВАЗ-2108 «Спутник», ВАЗ-2109; *г* – ГАЗ-3110 «Волга»; 1 – клапан; 2 – головка цилиндров; 3 – рычаги; 4 – кулачки; 5 – болт; 6 – контргайка; 7 – шпильчатая пружина; 8 – сферический наконечник; 9 – коромысла; 10 – корпус распределительного вала; 11 – регулировочные шайбы; 12 – маслоотражательный колпачок; 13 – направляющая втулка; 14 – седло клапана; 15 – толкатель; 16 – гидротолкатель; 17 – распределительный вал; 18 – выпускной клапан с гидротолкателем; 19 – двойная пружина; *h* – тепловой зазор

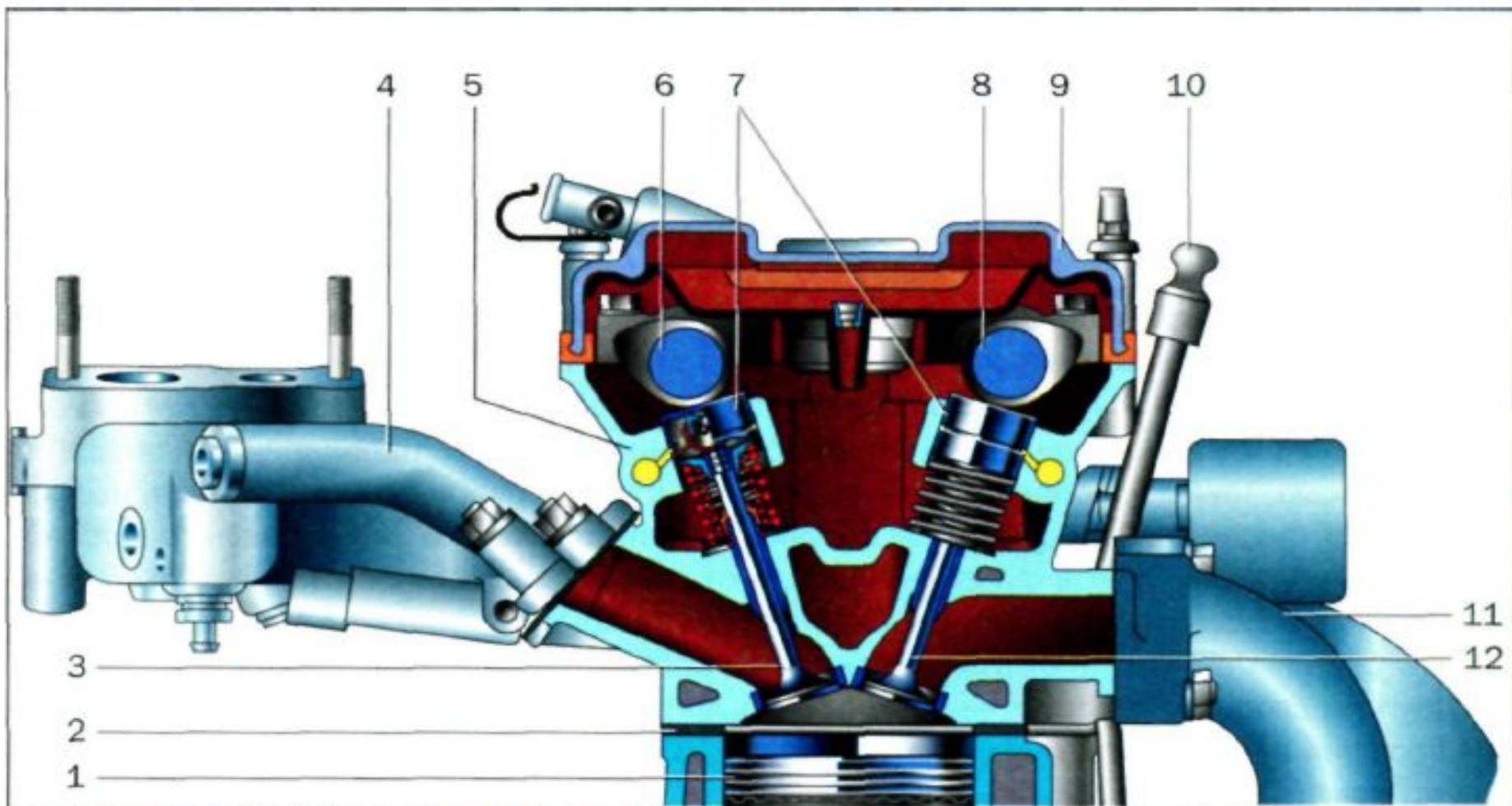
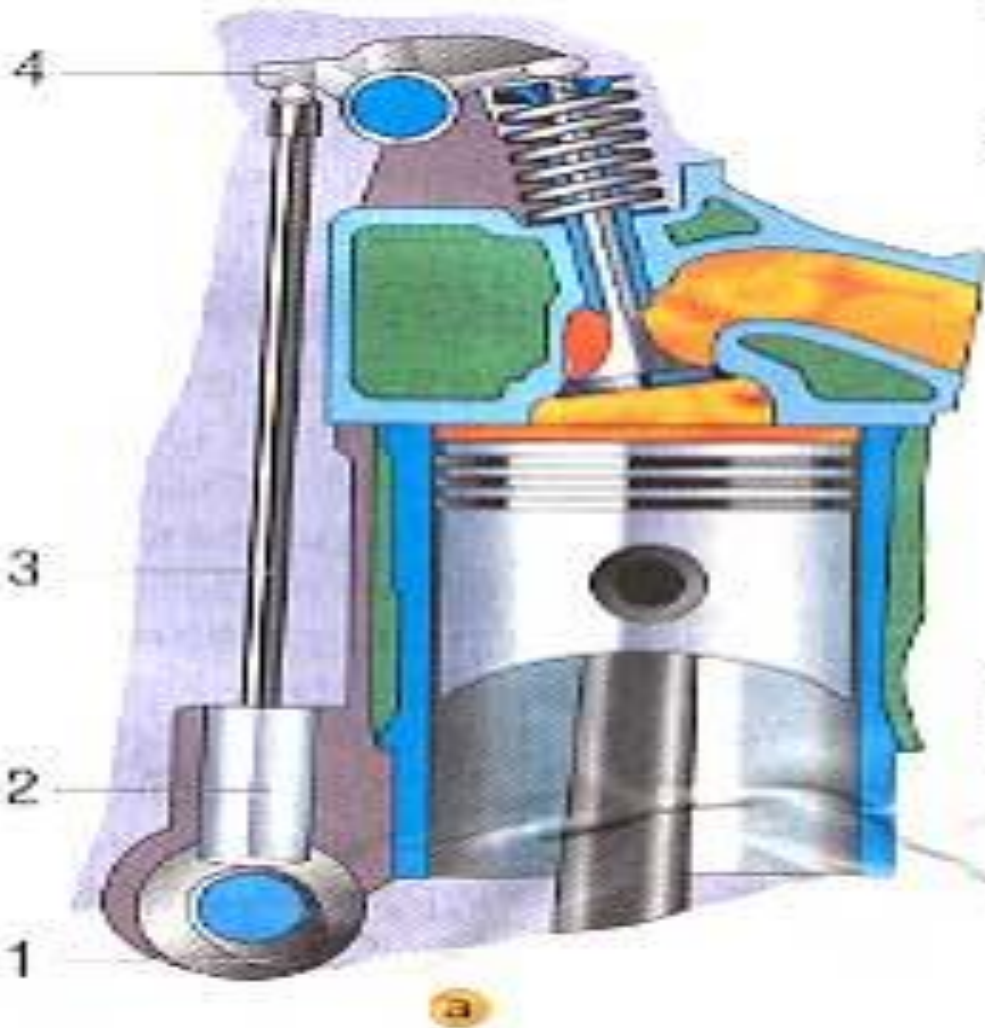
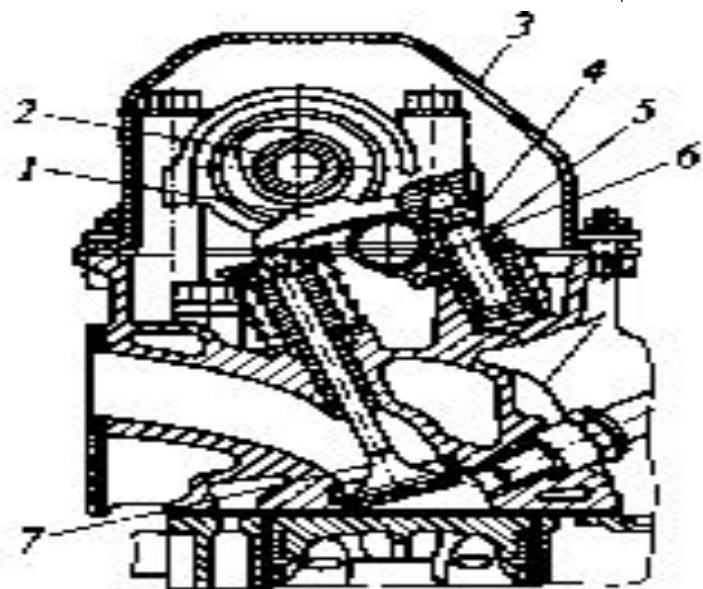


Рис. 2.32 б. ГРМ двигателя 3М3-4063: 1 — поршень; 2 — прокладка головки блока цилиндров; 3 — впускной клапан; 4 — впускной трубопровод; 5 — головка блока цилиндров; 6 — распределительный вал впускных клапанов; 7 — гидротолкатели; 8 — распределительный вал выпускных клапанов; 9 — крышка головки блока цилиндров; 10 — масломерный щуп; 11 — выпускной коллектор; 12 — выпускной клапан

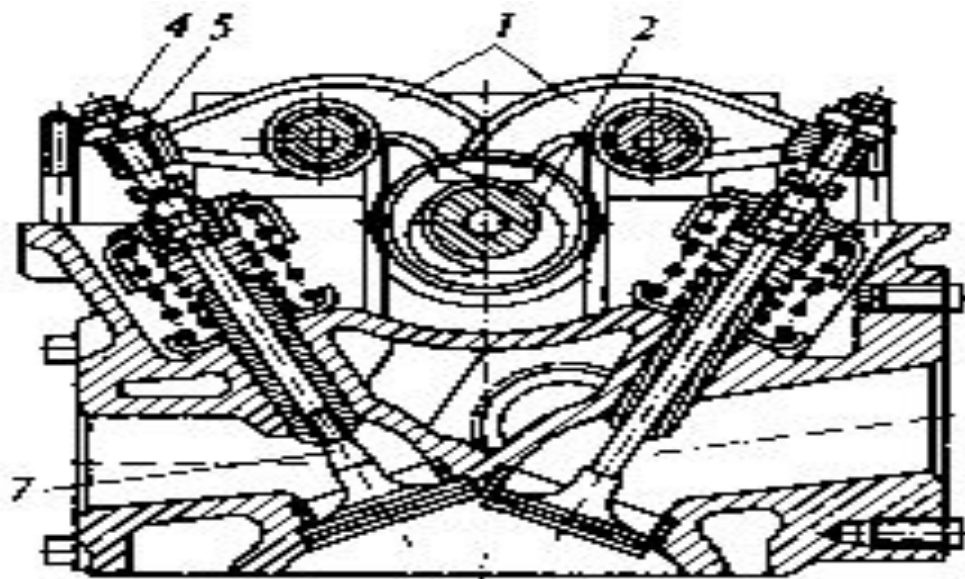
Повторение!!! Опишите принцип работы клапанных механизмов



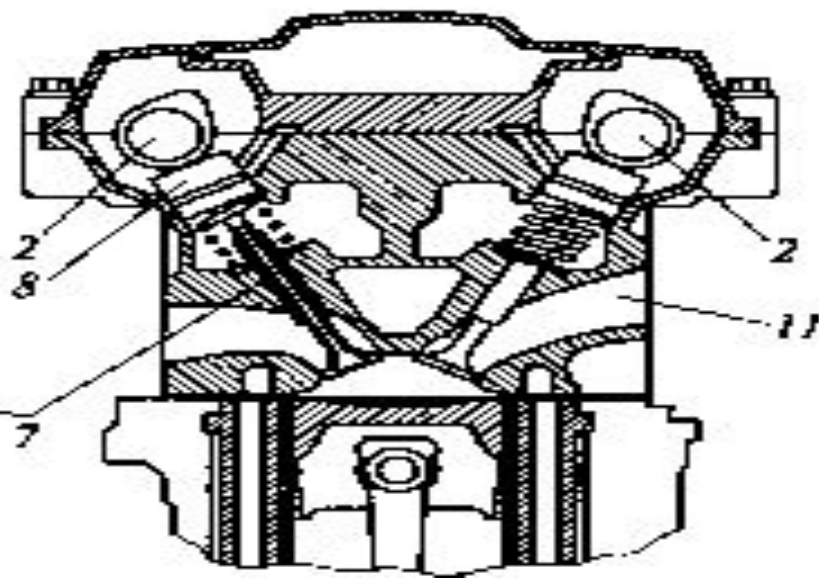
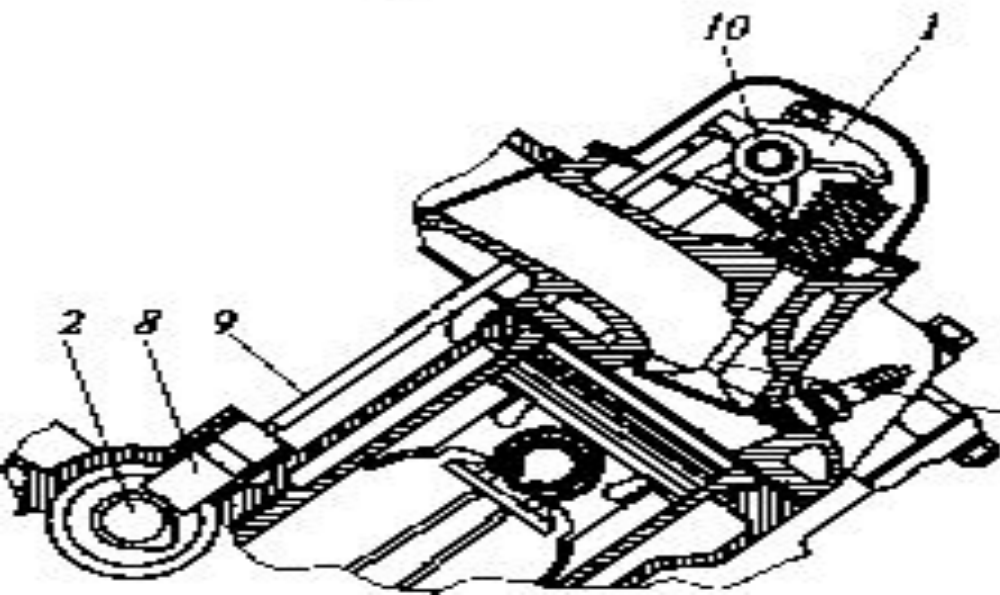
ОПИШИТЕ ПРИНЦИП РАБОТЫ КЛАПАННЫХ МЕХАНИЗМОВ ?



а



б



THE END

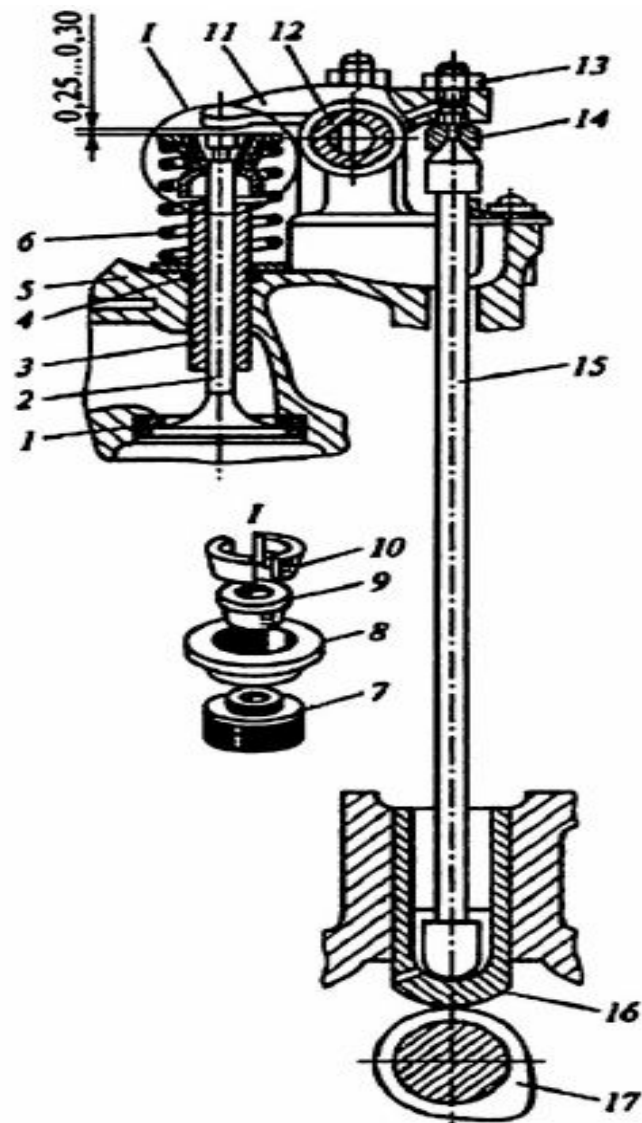


МЕХАНИЗМ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ВРАЩЕНИЯ КЛАПАНА

Схема газораспределительного механизма с верхним расположением клапанов:

1 - «седло; 2 — стержень клапана; 3 — направляющая втулка; 4 — стопорное кольцо; 5 — головка цилиндров; 6 — пружина; 7 — уплотнительный колпачок; 8 — тарелка; 9 — втулка; 10 — сухарики; 11 — коромысло; 12 — ось; 13 — контргайка; 14 — регулировочный винт; 15 — штанга; 16 — толкатель; 17 — кулачок

В клапанном приводе двигателей ЗМЗ, кроме сухариков *10* и тарелки *8* имеется коническая втулка *9*, плотно охватывающая сухарики и соприкасающаяся с тарелкой *8* узким кольцевым пояском. Вследствие этого уменьшается трение в этом соединении и клапан может проворачиваться под действием усилия, передаваемого через коромысло, что способствует снятию нагара с головки и седла клапана и предотвращает их обгорание



Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования
Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр. 59 и 70, Пузанков А.Г.

МЕХАНИЗМ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ВРАЩЕНИЯ КЛАПАНА

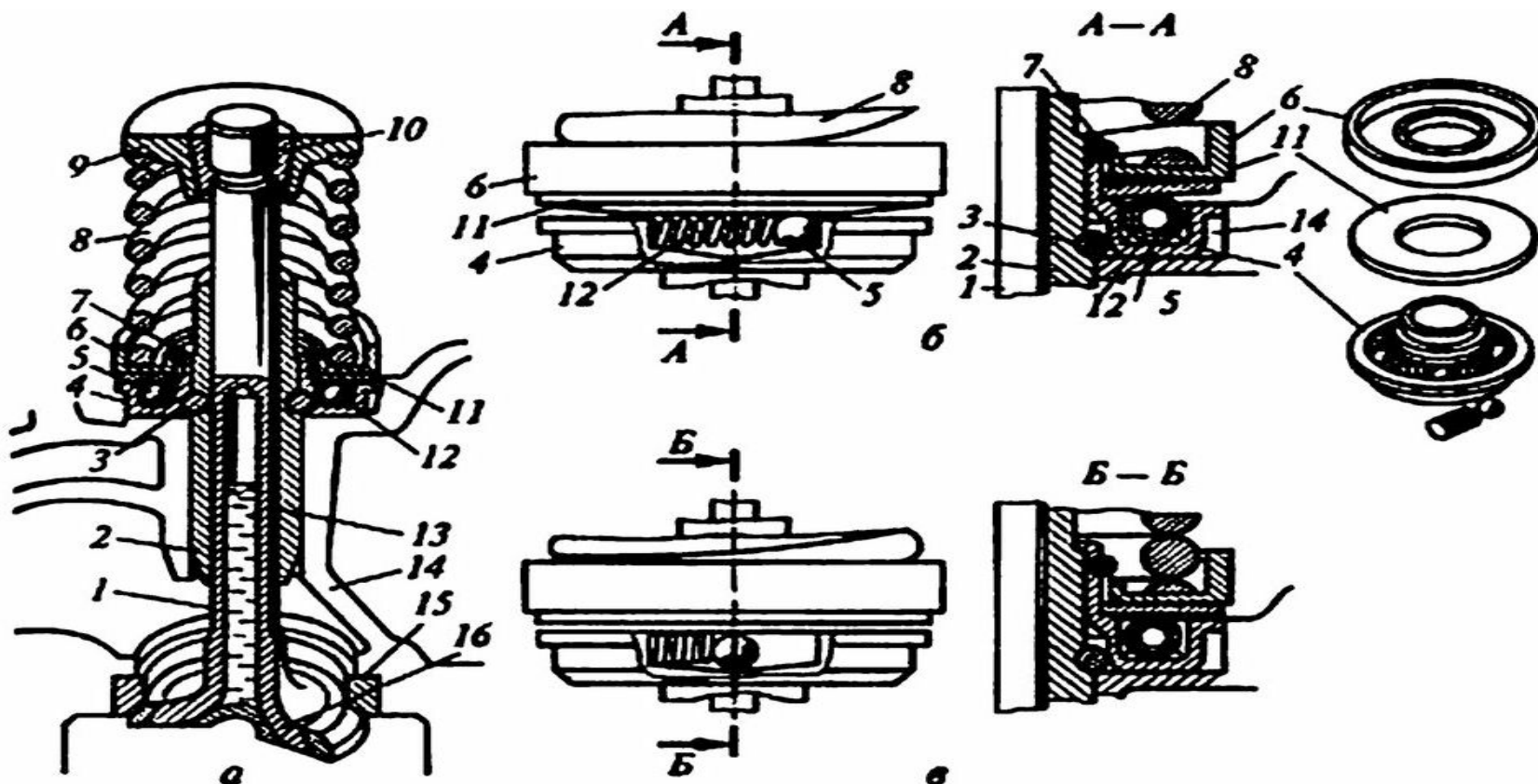


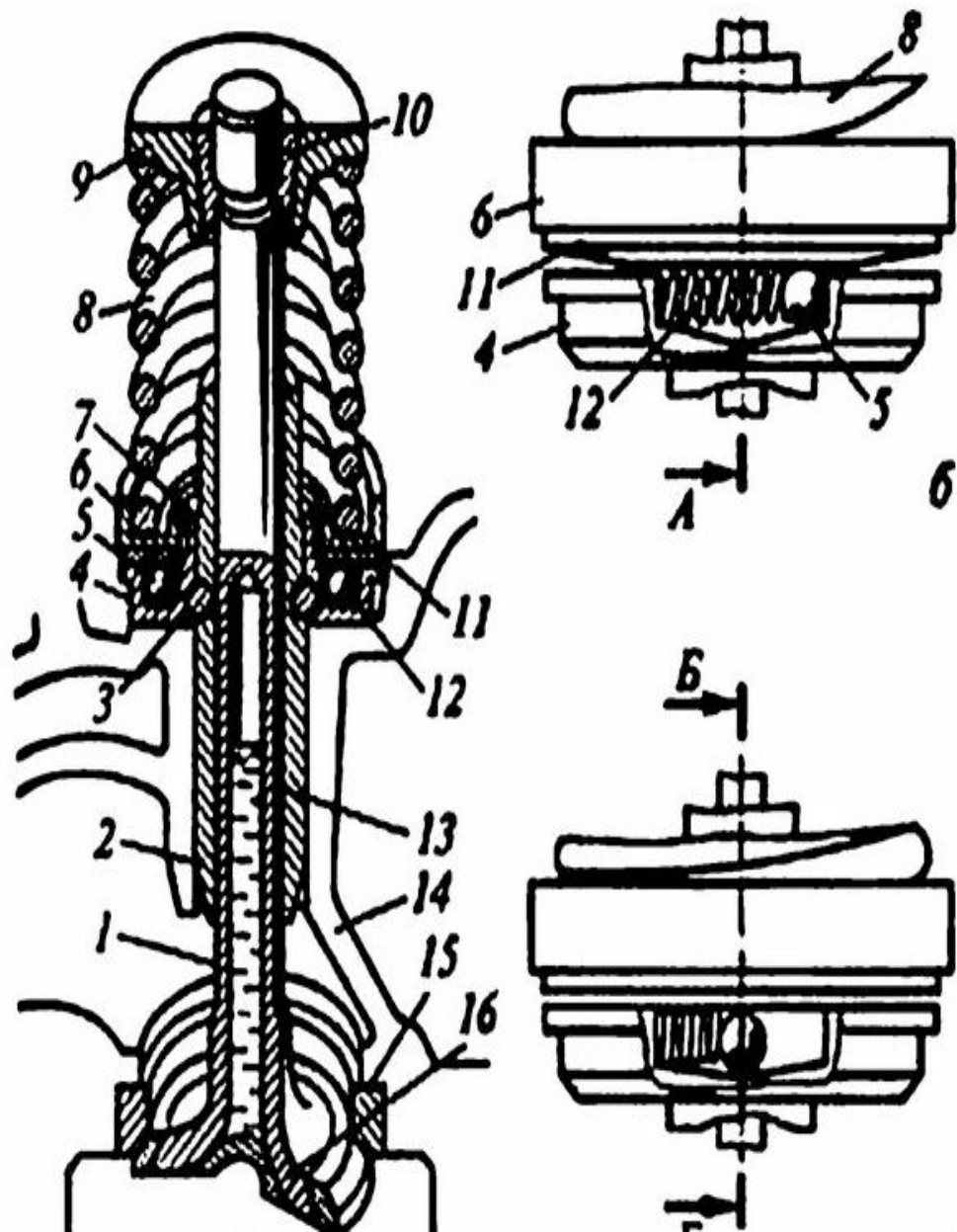
Рис. 3.7. Выпускной клапан двигателя автомобиля ЗИЛ-431410 с механизмом вращения:

а — выпускной клапан, установленный на головке цилиндров; ***б, в*** — соответственно начальное и конечное рабочие положения механизма вращения клапана; **1** — стержень клапана; **2** — направляющая втулка; **3** — замочное кольцо; **4** — корпус механизма вращения; **5** — шарики; **6** — опорная шайба; **7** — замочное кольцо; **8** — пружина; **9** — тарелка; **10** — сухарики; **11** — дисковая пружина; **12** — возвратная пружина; **13** — металлический натрий; **14** — головка цилиндров; **15** — седло; **16** — головка клапана

МЕХАНИЗМ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ВРАЩЕНИЯ КЛАПАНА

В V-образные карбюраторные двигатели ЗИЛ имеют механизм принудительного вращения. Он состоит из корпуса 4, который расположен в углублении головки цилиндра 14 на направляющей втулке 2 закрепленной замочным кольцом 3, пяти шариков 5, установленных вместе с возвратными пружинами 12 в наклонных пазах корпуса; опорной шайбы 6 и конической дисковой пружины 11. Пружина 11 и шайба свободно надеты на выступ корпуса и закреплены на нем замочным кольцом 7. При закрытом клапане, когда усилие пружины 8 невелико, дисковая пружина 11 выгнута наружным краем вверх а внутренним упирается в заплечики корпуса 4, механизма вращения. При этом шарики 5 в конических пазах корпуса отжаты возвратными пружинами 12 в крайнее положение.

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр.70, Пузанков А.Г.

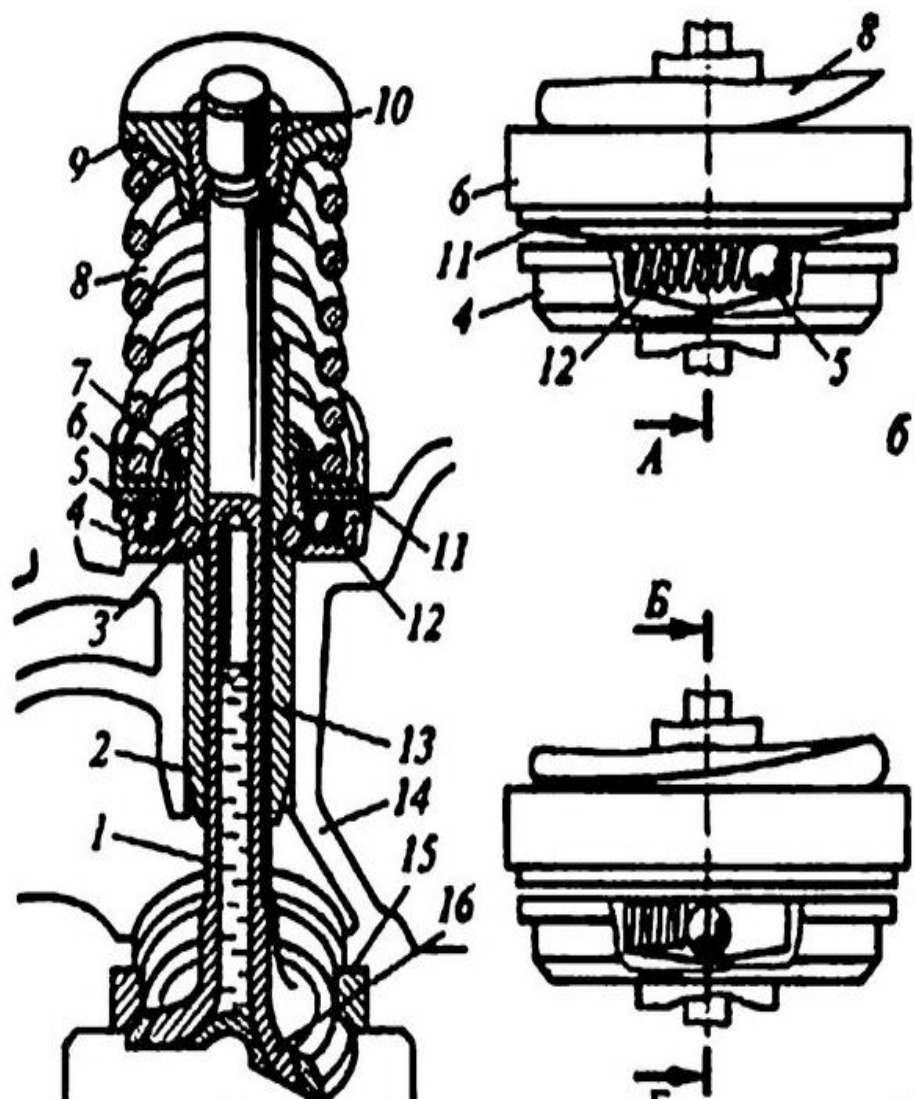


МЕХАНИЗМ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ВРАЩЕНИЯ КЛАПАНА

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр.70, Пузанков А.Г.

Когда клапан начинает открываться, усилие пружины 8 возрастает, в результате чего дисковая пружина 11 (рис. 3.7, в) выпрямляется и передает усилие пружины 8 на шарики 5, которые перекатываясь по наклонным пазам корпуса, поворачивают дисковую пружину 11, опорную шайбу 6, клапанную пружину 8 сам клапан относительно его первоначального положения. Во время закрытия клапана усилие клапанной пружины уменьшится. При этом дисковая пружина 11 прогибается до своего исходного положения и освобождает шарики 5, которые под действием возвратных пружин 12 возвращаются в первоначальное положение, подготавливая механизм вращения к новому циклу; поворота клапана.

При частоте вращения коленчатого вала около 3000 об/мин частота вращения выпускного клапана достигает 30 об/мин.





ДрФига

dofiga.net

ТЕПЛОВЫЕ ЗАЗОРЫ В ПРИВОДЕ КЛАПАНА

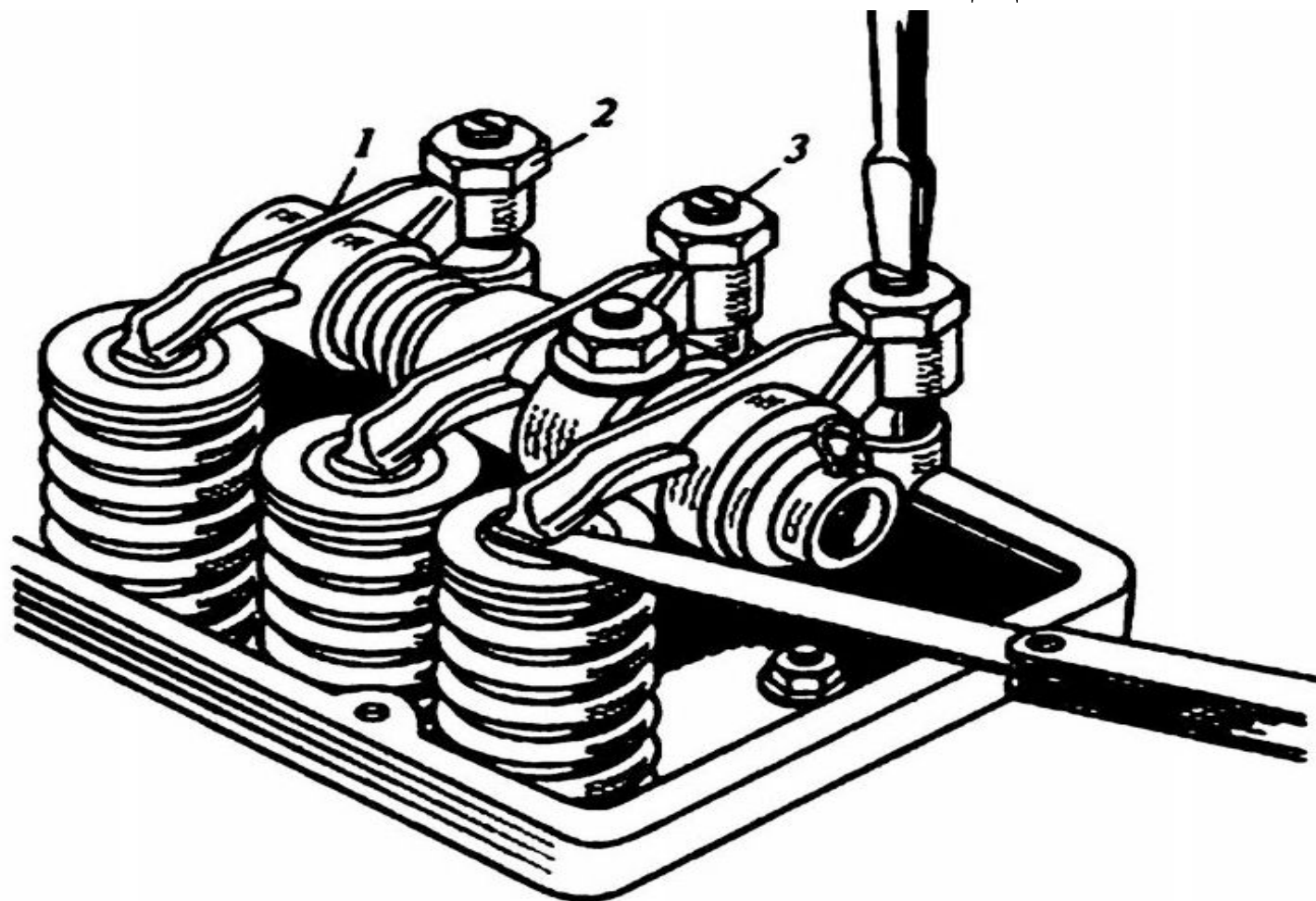


Рис. 3.8. Проверка и регулировка теплового зазора:
1 — коромысло; 2 — контргайка; 3 — регулировочный винт

закрытию клапанов, в результате чего двигатель теряет мощность, а клапаны со временем могут выйти из строя за счет обгорания их рабочей кромки. Для компенсации влияния меняющегося температурного режима двигателя в приводе клапанов всегда предусматривается так называемый температурный зазор

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 64, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.

Износ деталей ГРМ приводит к необходимости периодической регулировки тепловых зазоров. Для регулировки зазоров в ГРМ устанавливают регулировочные винты в коромыслах или рычагах. Если клапаны управляются непосредственно от распределительного вала, установленного в головке, зазор обычно регулируется с помощью установки специальных прокладок определенной толщины под цилиндрический толкатель

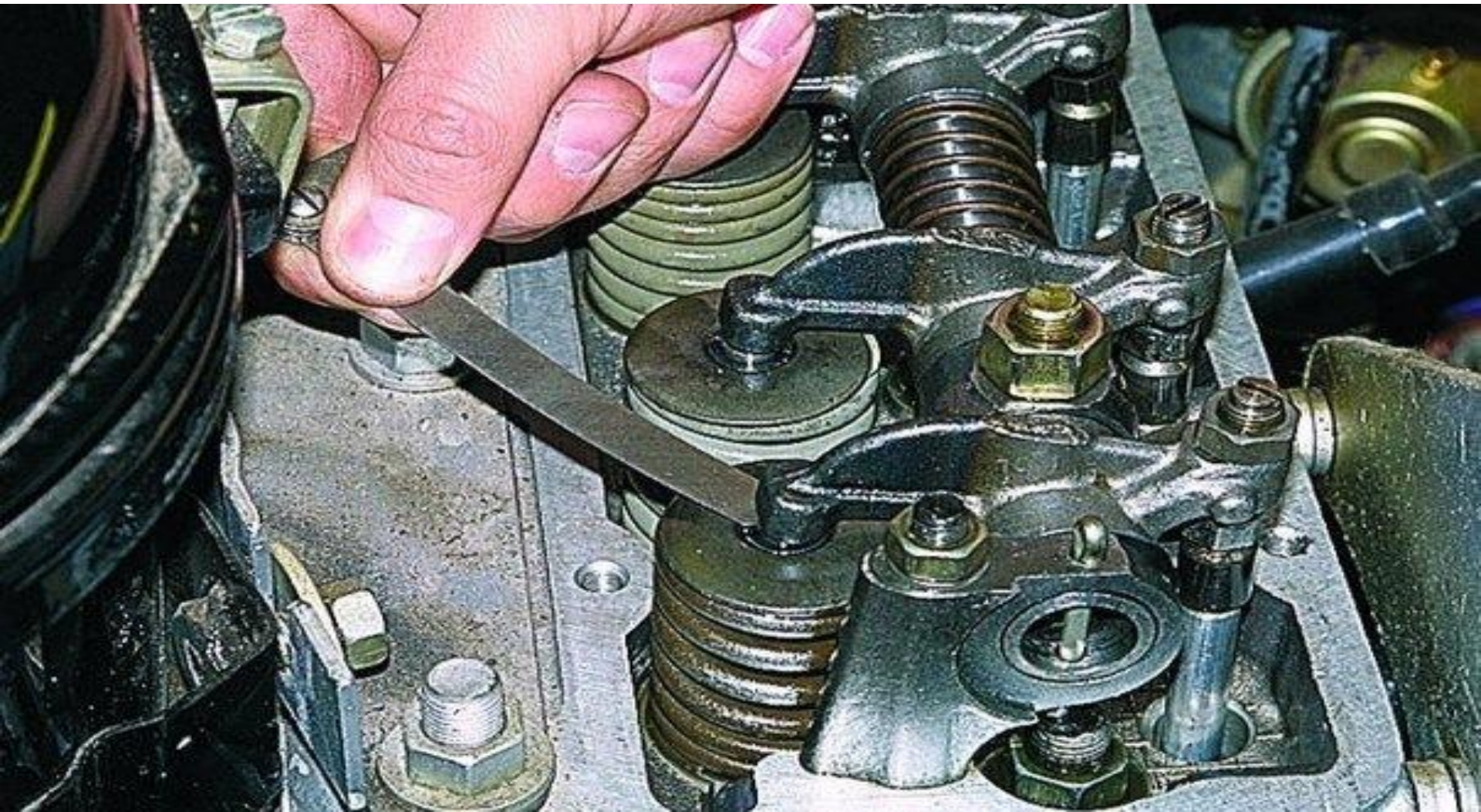
Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 64, Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.

Износ деталей ГРМ приводит к необходимости периодической регулировки тепловых зазоров. Для регулировки зазоров в ГРМ устанавливают регулировочные винты в коромыслах или рычагах. Если клапаны управляются непосредственно от распределительного вала, установленного в головке, зазор обычно регулируется с помощью установки специальных прокладок определенной толщины под цилиндрический толкатель

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 64,
Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.

Чтобы обеспечить плотное прилегание головки клапана к седлу, необходим определенный тепловой зазор между стержнем клапана и носком (винтом) коромысла. Тепловые зазоры в клапанах изменяются вследствие их нагрева, изнашивания и нарушений регулировок

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр.71, Пузанков А.Г.



Когда зазор в клапанах увеличен, они открываются не полностью, в результате чего ухудшается наполнение цилиндров горючей смесью и очистка их от продуктов сгорания, а также повышаются ударные нагрузки на детали клапанного механизма

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр.71, Пузанков А.Г.



При недостаточном зазоре клапаны неплотно садятся на седла, вследствие чего происходят утечки газов, образование нагара с обгоранием рабочих поверхностей седла и клапана

Учебник для студ. учреждений сред. проф. Образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр.71, Пузанков А.Г.



Из-за неплотной посадки клапанов при такте сжатия рабочая смесь может попадать в выпускной газопровод, а в процессе такта расширения газы, имеющие высокую температуру, могут прорываться в впускной газопровод, вследствие чего в этих газопроводах возможны хлопки или вспышки, что является признаком неплотной посадки клапанов

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр.71, Пузанков А.Г.

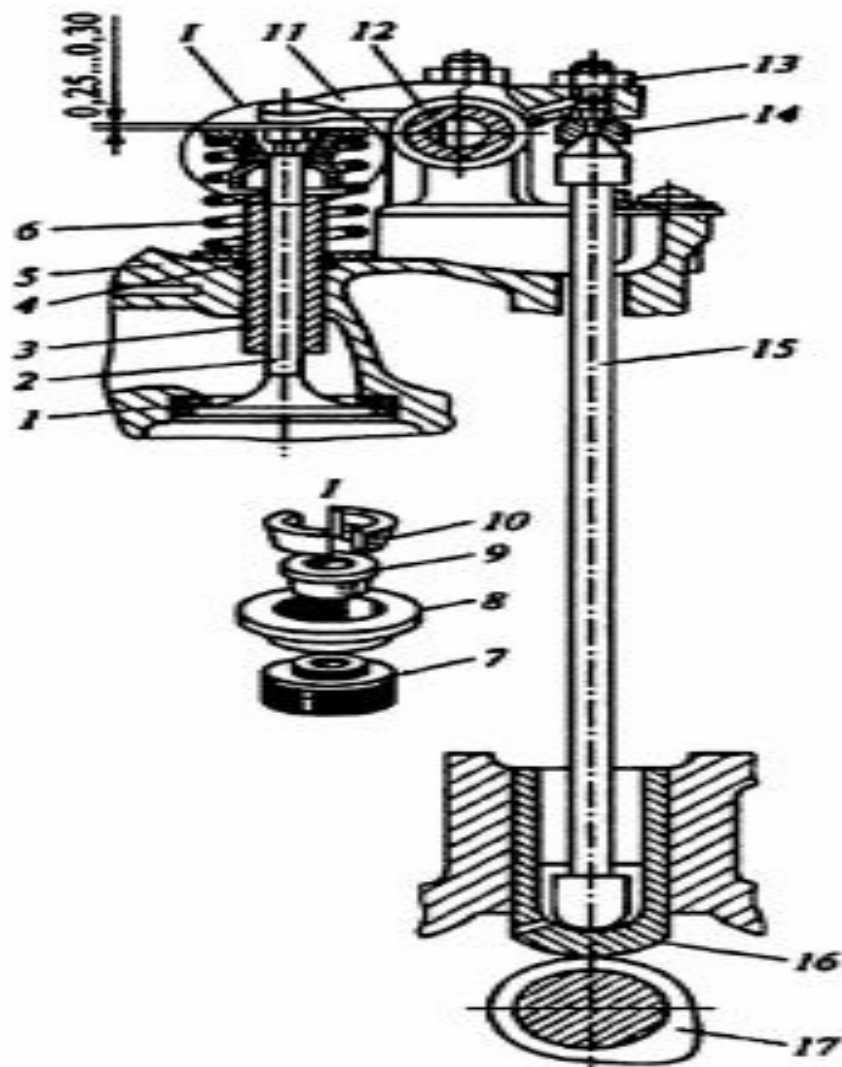


Для плотного прилегания головки клапана к седлу тепловой зазор устанавливают между носком коромысла 11 и торцом стержня клапана 2 при нижнем положении распределительного вала (у двигателей ЗИЛ-508, КамАЗ-740, ЗМЗ-511 и др.)

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр.71, Пузанков А.Г.

Рис. 3.1. Схема газораспределительного механизма с верхним расположением клапанов:

1 – седло; 2 – стержень клапана; 3 – направляющая втулка; 4 – стопорное кольцо; 5 – головка цилиндров; 6 – пружина; 7 – уплотнительный колпачок; 8 – тарелка; 9 – втулка; 10 – сухарики; 11 – коромысло; 12 – ось; 13 – контргайка; 14 – регулировочный винт; 15 – штанга; 16 – толкатель; 17 – кулачок



или между рычагом 3 (см. рис. 3.2, а) привода впускного клапана и кулачком 4 при верхнем расположении распределительного вала (у двигателей ВАЗ-2105, -2107)

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования
 Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
 Механизм газораспределения, стр.71, Пузанков А.Г.

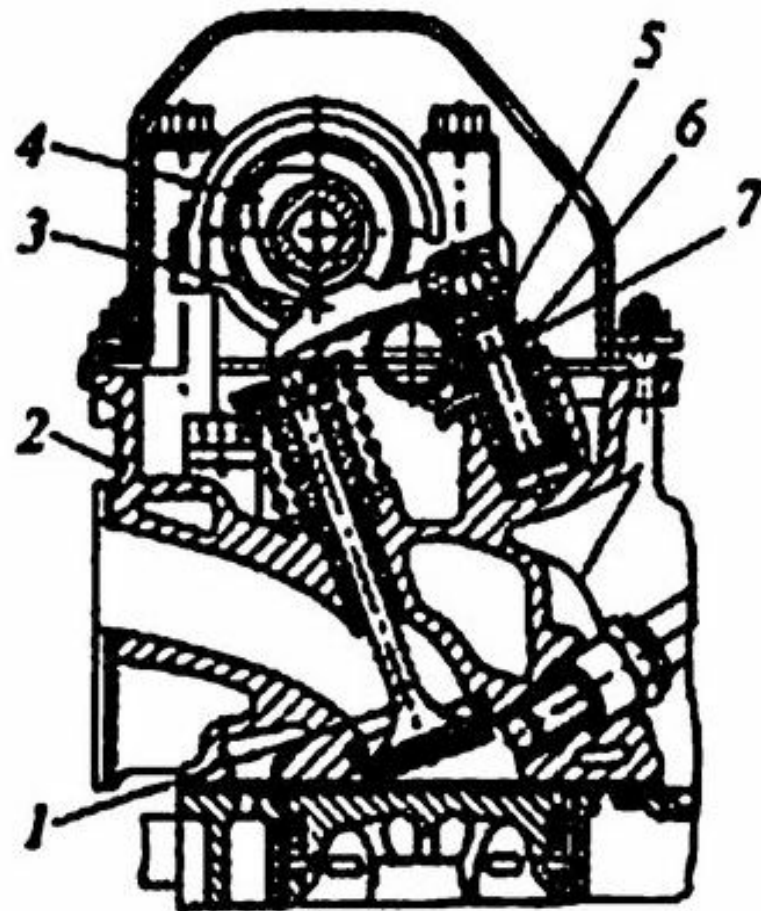
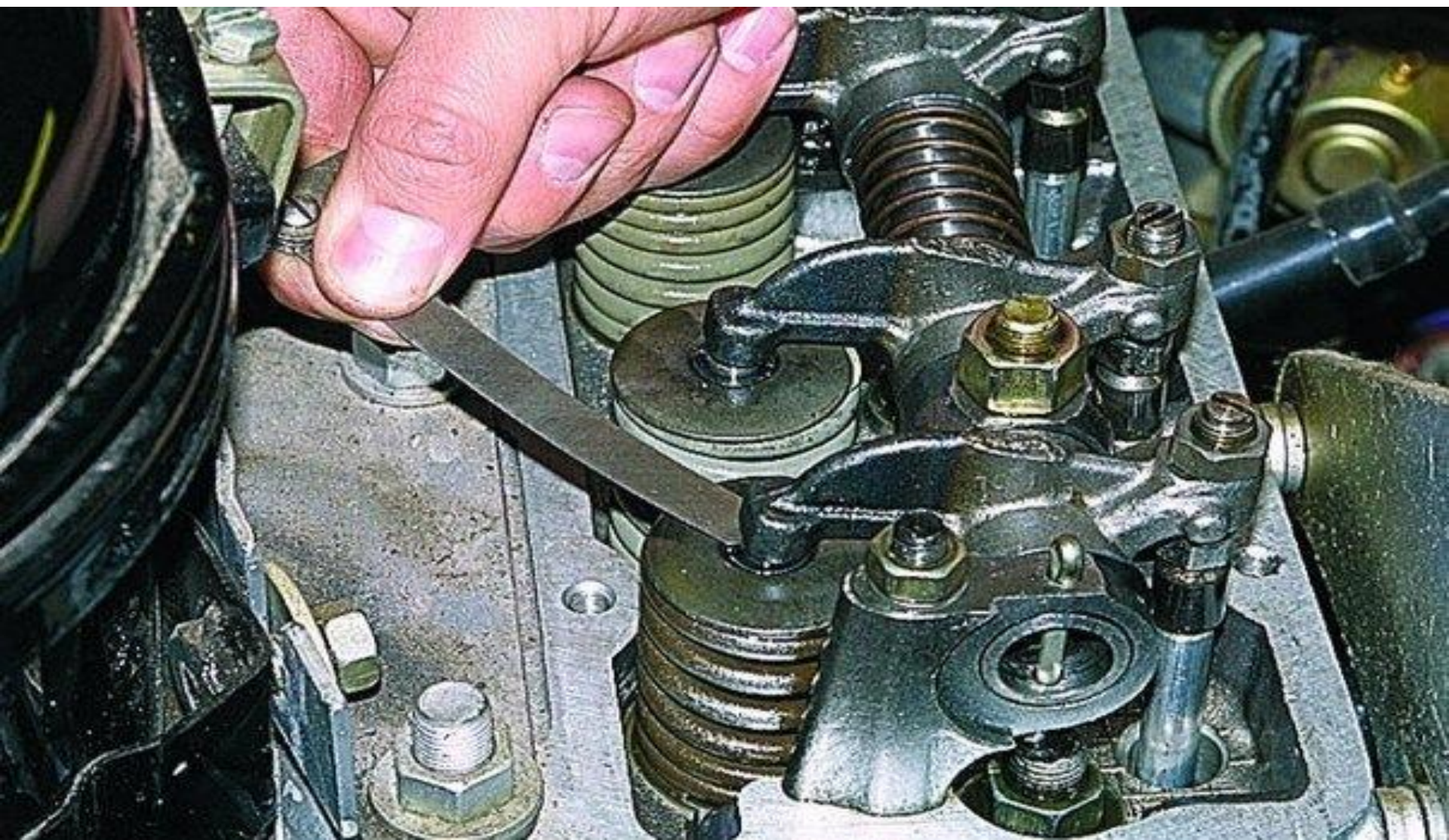


Рис. 3.2. Газораспределительные механизмы двигателей с верхним расположением распределительных валов автомобилей:

а — ВАЗ-2105, -2107 «Жигули»; б — «Москвич-21412»; в — ВАЗ-2108 «Спутник», ВАЗ-2109; г — ГАЗ-3110 «Волга»; 1 — клапан; 2 — головка цилиндров; 3 — рычаги; 4 — кулачки; 5 — болт; 6 — контргайка; 7 — шпильчатая пружина; 8 — сферический наконечник; 9 — коромысла; 10 — корпус распределительного вала; 11 — регулировочные шайбы; 12 — маслоотражательный колпачок; 13 — направляющая втулка; 14 — седло клапана; 15 — толкатель; 16 — гидротолкатель; 17 — распределительный вал; 18 — выпускной клапан с гидротолкателем; 19 — двойная пружина; h — тепловой зазор

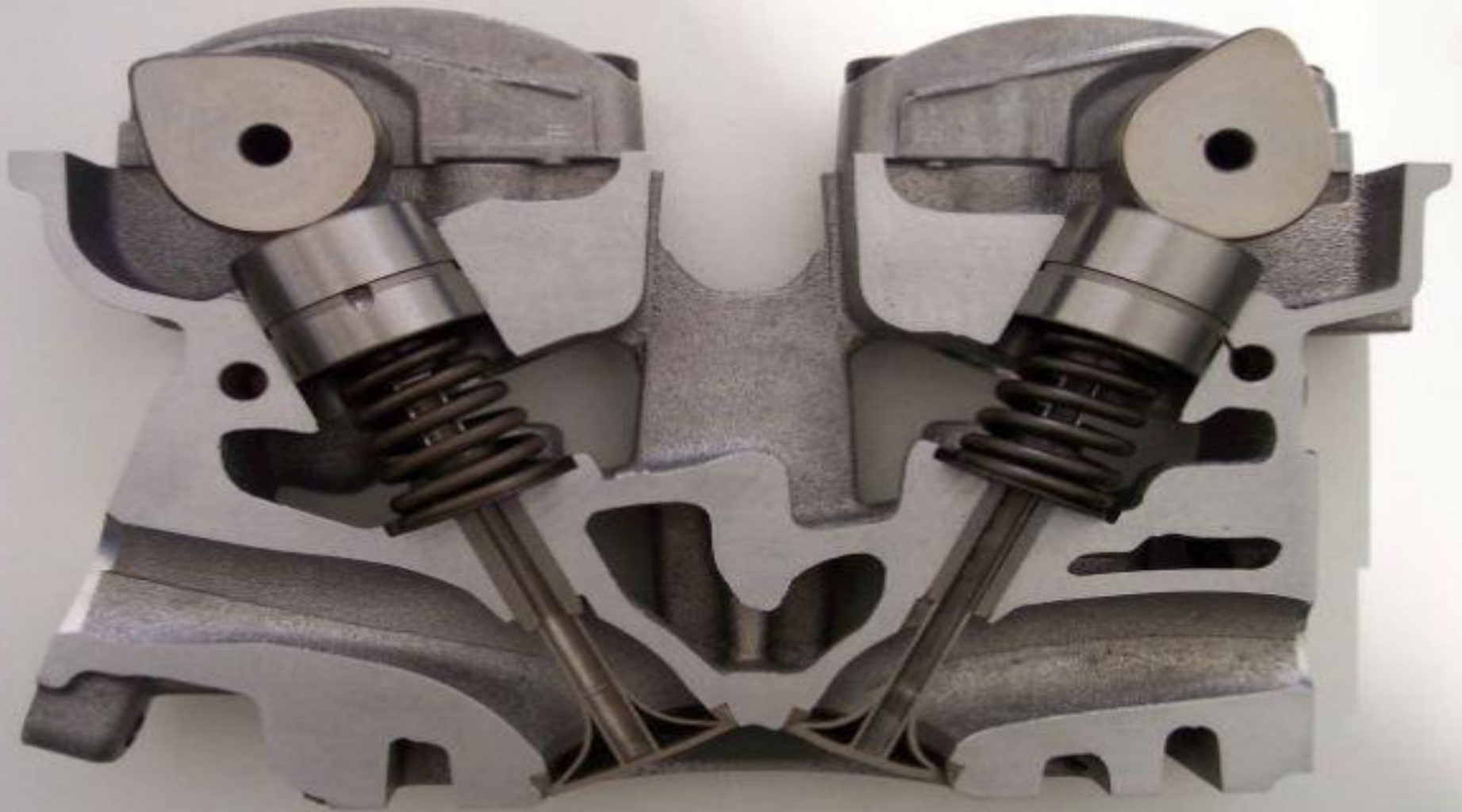
В двигателях заднеприводных автомобилей ВАЗ тепловой зазор должен составлять 0,15 мм как для впускных, так и для выпускных клапанов. При их регулировке отвинчивают контргайку и, вращая регулировочный болт, устанавливают указанный зазор между рычагом и кулачком на двигателе в **ХОЛОДНОМ СОСТОЯНИИ**

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр.71, Пузанков А.Г.



3.2, в) между кулачками распределительного вала и регулировочными шайбами должен составлять $(0,2 \pm 0,05)$ мм для впускных клапанов и $(0,35 \pm 0,05)$ мм для выпускных клапанов

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр.71, Пузанков А.Г.



Комплект регулировочных шайб имеет толщину 3...4,25 мм (с интервалом через каждые 0,05 мм). Толщина шайб маркируется на ее поверхности

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3 Механизм газораспределения, стр.72, Пузанков А.Г.

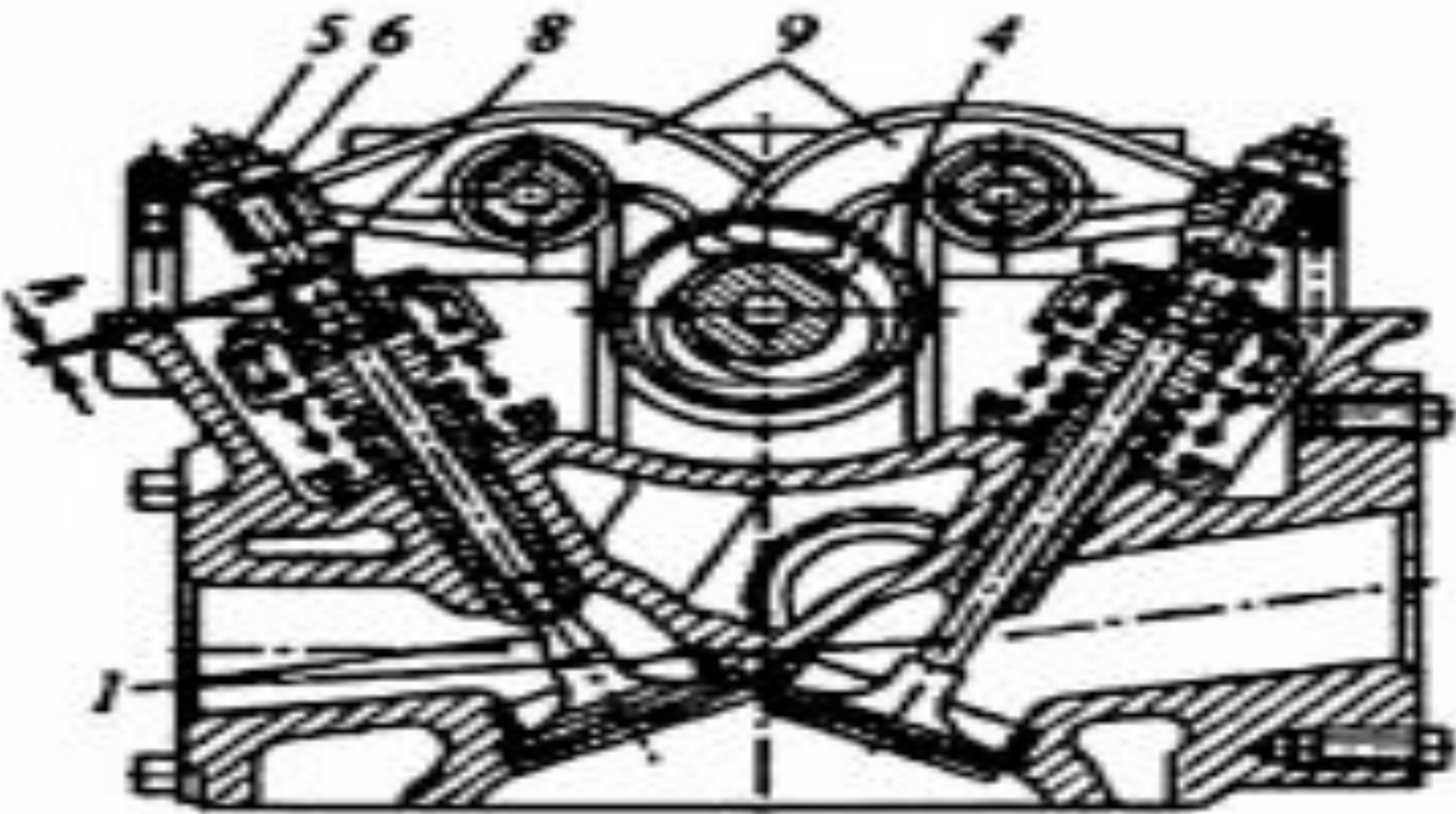


у двигателей у ЗАМ-351.10 автомобиля «Москвич-21412» при верхнем

расположении распределительного вала тепловой зазор устанавливают между
наконечником регулировочного болта 5 и торцом стержня впускного клапана 1

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобиля: Устройство автотранспортных средств, Глава 3

Механизм газораспределения, стр.72, Пузанков А.Г.



В непрогретых двигателях ЗИЛ-508, ЗМЗ-511 и дизелях ЯМЗ-238М2 зазор впускных и выпускных клапанов должен составлять) 0,25 ...0,30 мм, в дизелях КамАЗ зазор для впускных клапанов составляет 0,25 — 0,30 мм, а для выпускных — 0,35...0,40 мм. В этих двигателях для регулировки теплового зазора в клапанах служит регулировочный винт 3 с контргайкой 2, ввернутый в коромысло 1.

Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования Автомобили: Устройство автотранспортных средств, Глава 3
Механизм газораспределения, стр.72, Пузанков А.Г.

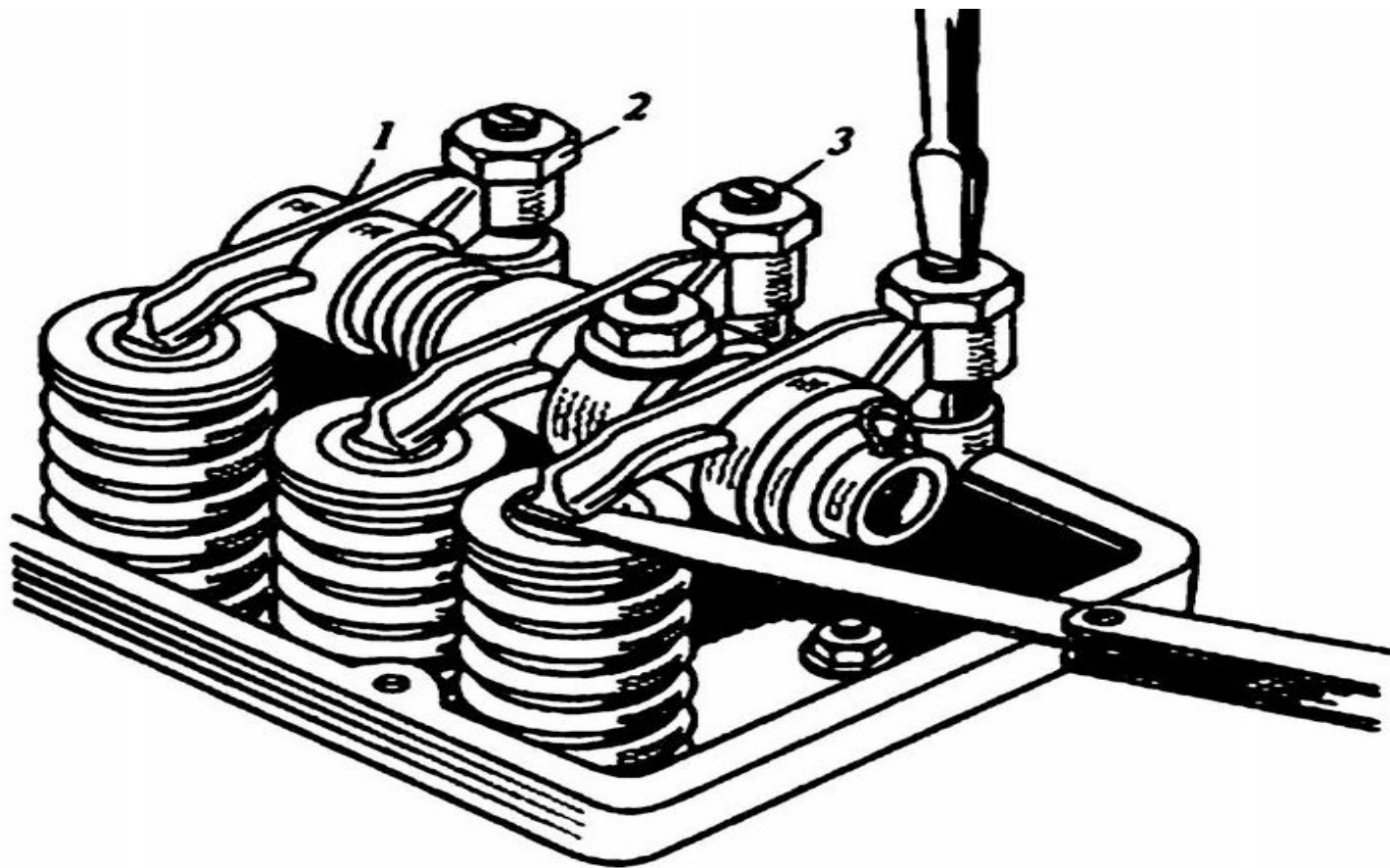


Рис. 3.8. Проверка и регулировка теплового зазора:
1 — коромысло; 2 — контргайка; 3 — регулировочный винт

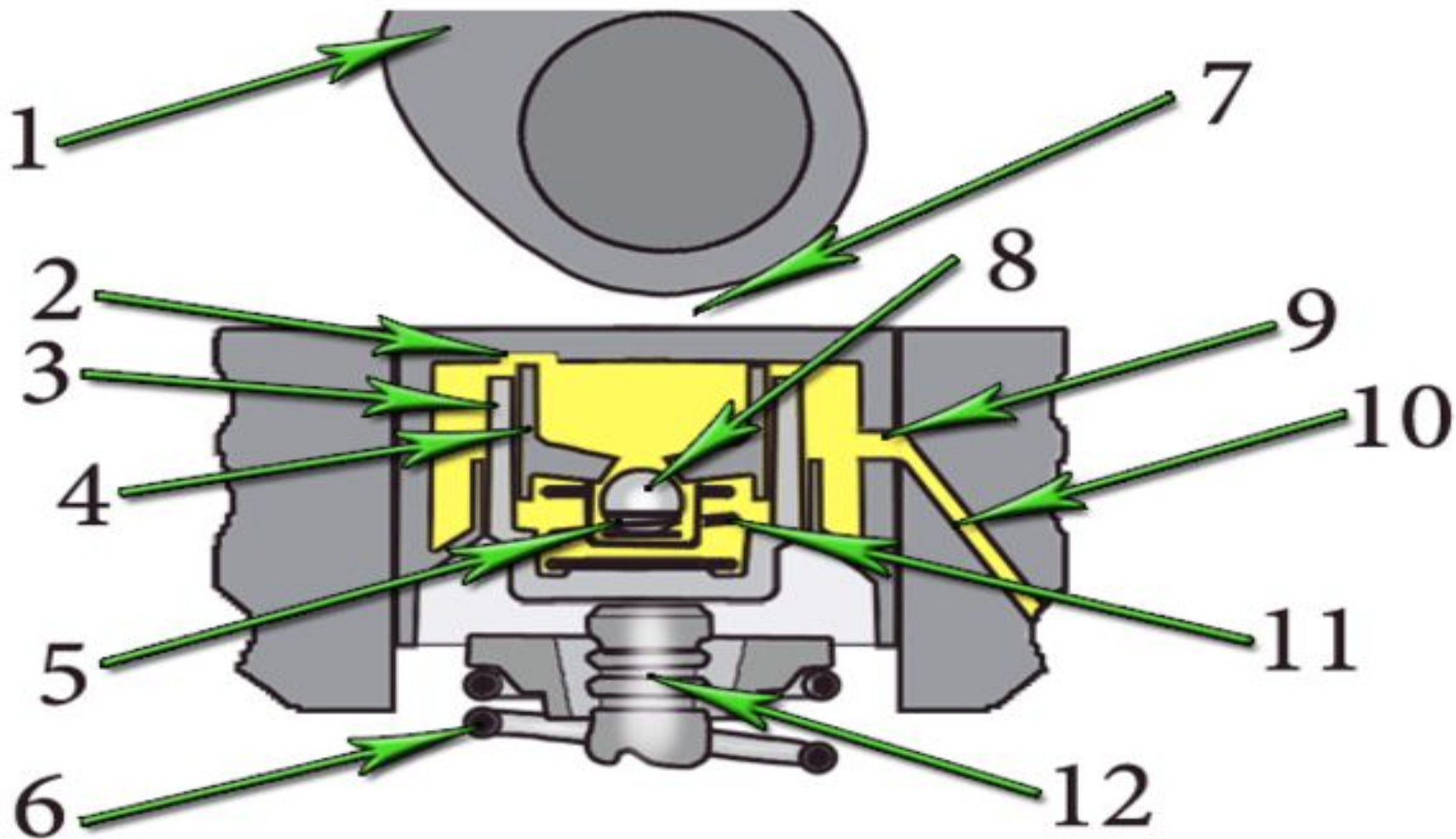
THE END

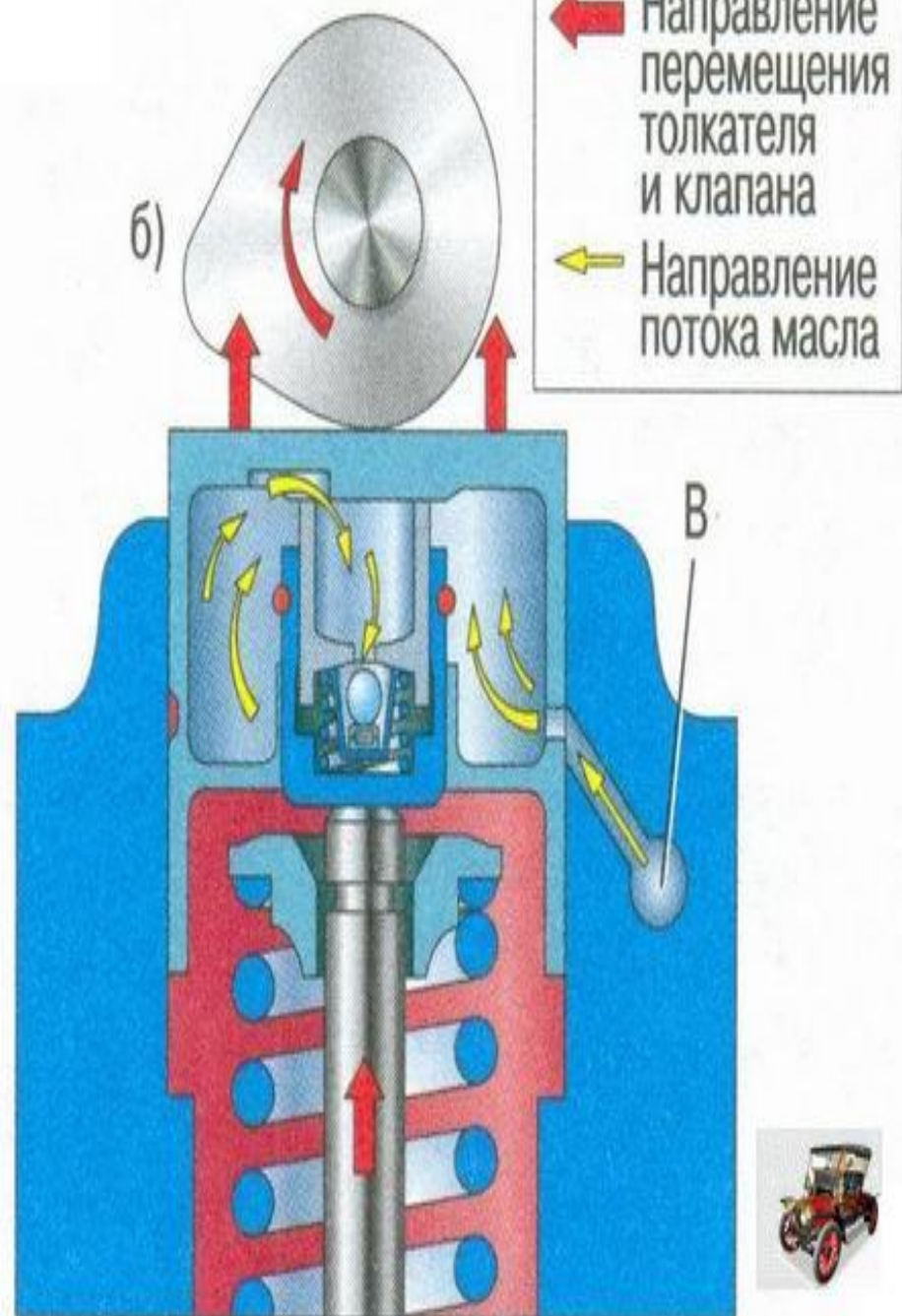
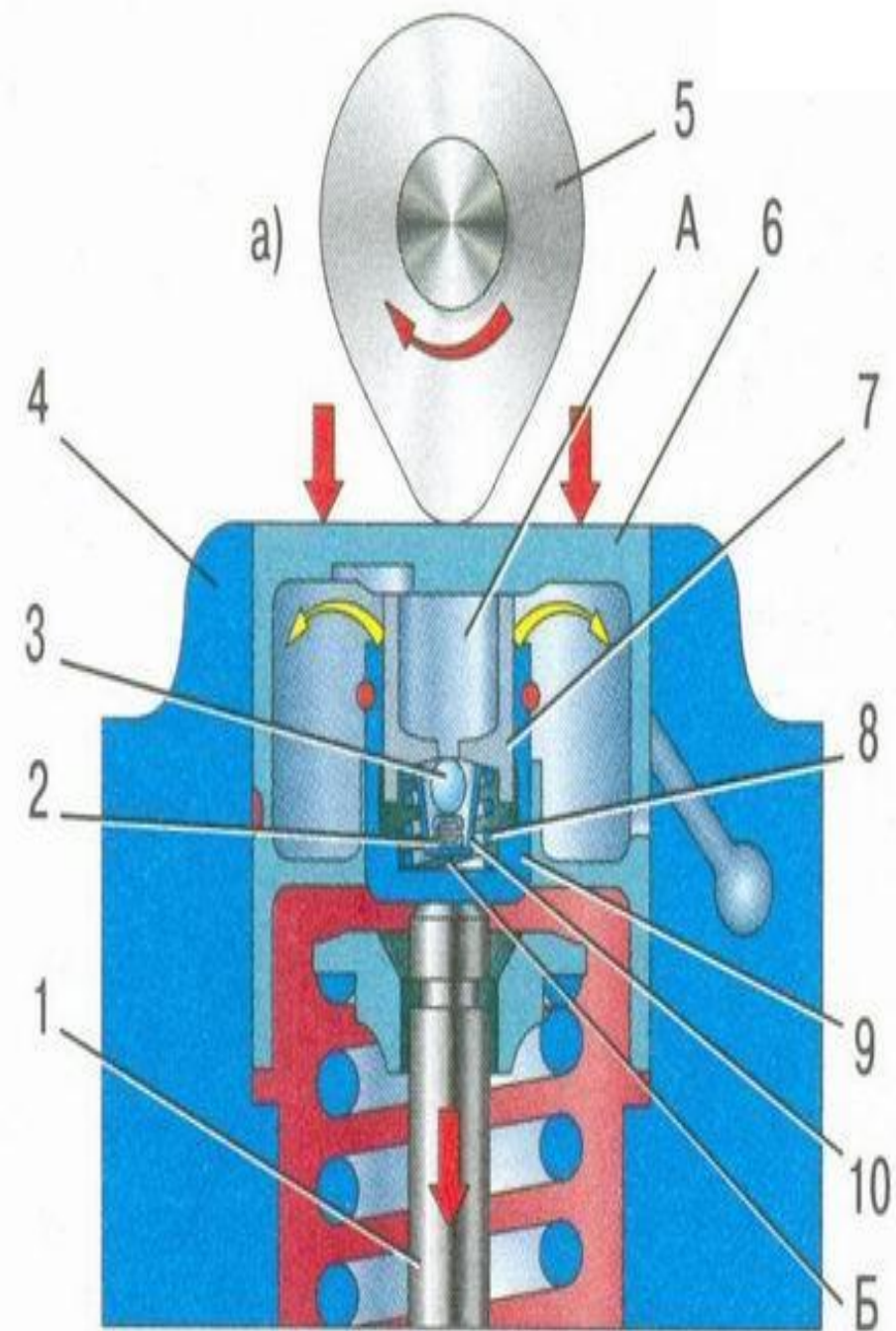


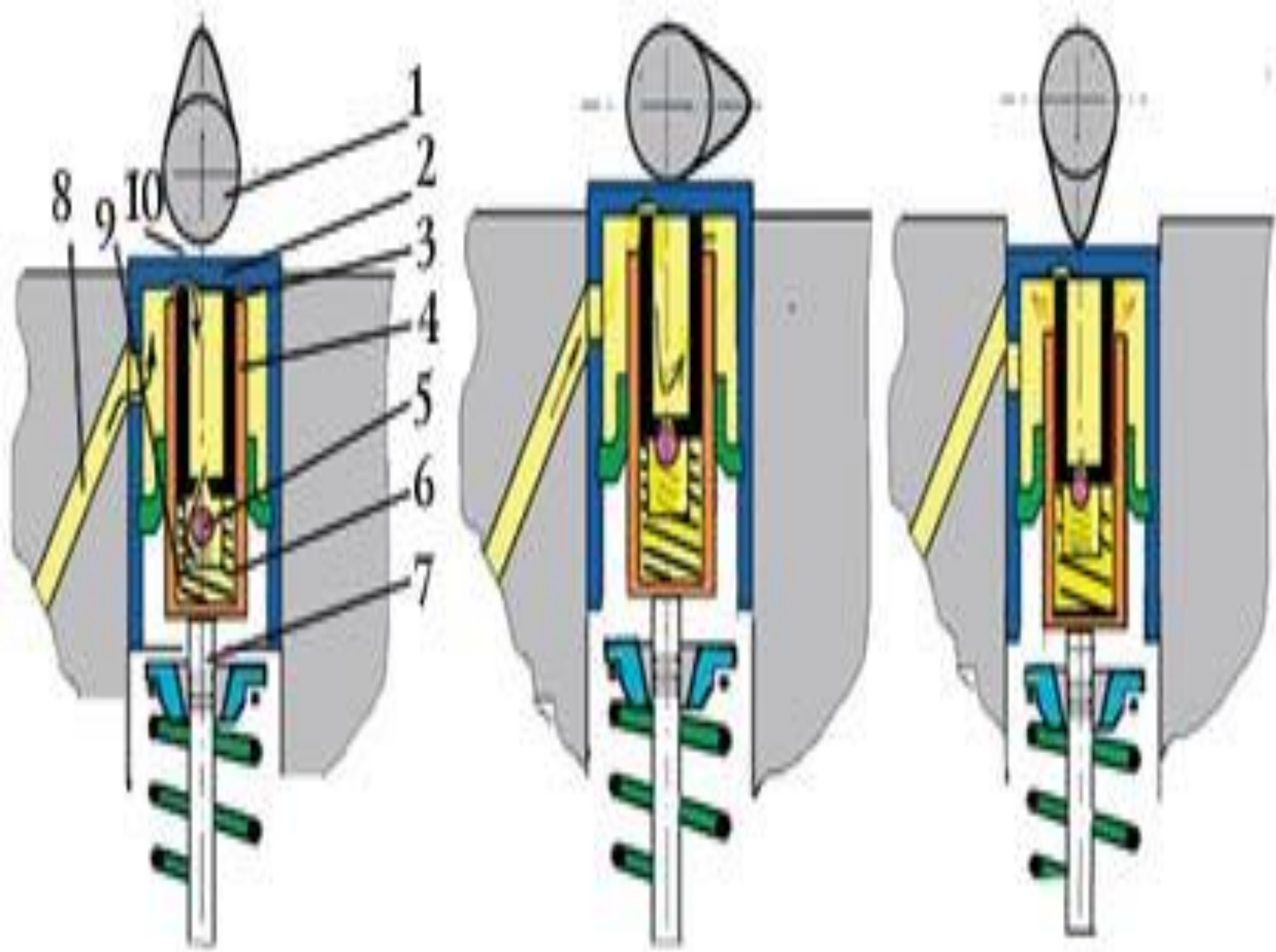
«Гидрокомпенсаторы»

Регулировка зазоров требует снятия по крайней мере крышки головки блока. Сегодня большинство двигателей оборудовано автоматическими гидравлическими компенсаторами, в которые под давлением подается моторное масло так, чтобы гарантировать нулевой зазор, — таким образом обеспечивается полное закрытие клапанов и снижается шум при работе двигателя.

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр.64,
Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.







Полезьа от гидрокомпенсаторов особенно заметна в двигателях с четырьмя клапанами на цилиндр, потому что регулировка привода 16-и клапанов в четырехцилиндровом двигателе, не говоря уже о 32-х в двигателях V8, становится серьезной работой. Гидравлические толкатели весят существенно больше механических, стоят намного дороже, а также требовательны к качеству и полноте очистки масла

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 60 - 64,
Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В.

Например, на двигателе AJ-V8 автомобиля Jaguar было решено отказаться от использования гидротолкателей, но выбор точной конструкции и материалов позволили установить зазоры в приводе клапанов на весь срок службы, без необходимости их регулировки

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 2 Двигатель, стр. 60 - 64,

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

THE END

