

Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизм

Кривошипно-шатунный механизм

Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) воспринимает давление газов при рабочем ходе и преобразует возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленвала. КШМ состоит из блока цилиндров с головкой, поршней с кольцами, поршневых пальцев, шатунов, коленчатого вала, маховика и поддона картера.

Устройство кривошипно-шатунного механизма

Блок цилиндров является основной деталью двигателя, к которой крепятся все механизмы и детали. Блоки цилиндров отливают из чугуна или алюминиевого сплава. В той же отливке выполнены картер и стенки рубашки охлаждения, окружающие цилиндры двигателя. В блок цилиндров устанавливают вставные гильзы. Гильзы бывают «мокрые» (охлаждаемые жидкостью) и «сухие». На многих современных двигателях применяются безгильзовые блоки. Внутренняя поверхность гильзы (цилиндра) служит направляющей для поршней.

Блок цилиндров сверху закрывается одной или двумя (в V-образных двигателях) **головками цилиндров** из алюминиевого сплава. В головке блока цилиндров (ГБЦ) размещены камеры сгорания, в которых имеются резьбовые отверстия для свечей зажигания (в дизелях – для свечей накала). В головках ДВС с непосредственным впрыском также имеется отверстие для форсунок. Для охлаждения камер сгорания вокруг них выполнена специальная рубашка. На головке цилиндров закреплены детали газораспределительного механизма. В ГБЦ выполнены впускные и выпускные каналы и установлены вставные седла и направляющие втулки клапанов. Для создания герметичности между блоком и ГБЦ устанавливается прокладка, а крепление головки к блоку цилиндров осуществлено шпильками с гайками. Головка цилиндров сверху закрывается крышкой. Между ними устанавливается маслоустойчивая прокладка.



Поршень воспринимает давление газов при рабочем такте и передает его через поршневой палец и шатун на коленчатый вал. Поршень представляет собой перевернутый цилиндрический стакан, отлитый из алюминиевого сплава. В верхней части поршня расположена головка с канавками, в которые вставляются поршневые кольца. Ниже головки выполнена юбка, направляющая движение поршня. В юбке поршня имеются приливы-бобышки с отверстиями для поршневого пальца.

При работе двигателя поршень, нагреваясь, расширится и, если между ним и стенкой цилиндра не будет необходимого зазора, заклинит в цилиндре. Если же зазор будет слишком большим, то часть отработанных газов будет прорываться в картер. Это приведет к падению давления в цилиндре и уменьшению мощности двигателя. Поэтому головку поршня выполняют меньшего диаметра, чем юбку, а саму юбку в поперечном сечении изготавливают не цилиндрической формы, а в виде эллипса с большей осью в плоскости, перпендикулярной поршневому пальцу. На юбке поршня имеется разрез. Из-за овальной формы и разреза юбки предотвращается заклинивание поршня при работе прогретого двигателя. Общее устройство поршней принципиально одинаково, но их конструкции могут отличаться в зависимости от особенностей конкретного двигателя.

Поршневые кольца подразделяются на компрессионные и маслосъемные. Компрессионные кольца уплотняют поршень в цилиндре и служат для уменьшения прорыва газов из цилиндров в картер, а маслосъемные снимают излишки масла со стенок цилиндров и предотвращают про-

никновение масла в камеру сгорания. Кольца, изготовленные из чугуна или стали, имеют разрез (замок). Количество колец в разных двигателях может быть разным.

Поршневой палец шарнирно соединяет поршень с верхней головкой шатуна. Палец изготовлен в виде пустотелого цилиндрического стержня, наружная поверхность которого закалена токами высокой частоты. Осевое перемещение пальца в бобышках поршня ограничивается разрезными стальными кольцами.

Шатун служит для соединения коленчатого вала с поршнем. Шатун состоит из стального стержня двутаврового сечения, верхней неразъемной и нижней разъемной головок. В верхней головке установлен поршневой палец, а нижняя головка крепится на шатунной шейке коленчатого вала. Для уменьшения трения в верхнюю головку шатуна запрессовывается втулка, а в нижнюю, состоящую из двух частей, устанавливаются тонкостенные вкладыши. Обе части нижней головки скрепляются двумя болтами с гайками. К головкам шатуна при работе двигателя подводится масло. В V-образных двигателях на одной шатунной шейке коленвала крепится два шатуна.

Коленчатый вал изготавливается из стали или из высокопрочного чугуна. Он состоит из шатунных и коренных шлифованных шеек, щек и противовесов. Задняя часть вала выполнена в виде фланца, к которому болтами крепится маховик. На переднем конце коленчатого вала закрепляется ременной шкив и звездочка привода распредвала. В шкив может быть интегрирован гаситель крутильных колебаний. Наиболее распространенная конструкция представляет собой два металлических кольца, соединенных через упругую среду (резина-эластомер, вязкое масло).

Количество и расположение шатунных шеек зависят от числа цилиндров и их расположения. Шатунные шейки коленвала многоцилиндрового двигателя выполнены в разных плоскостях, что необходимо для равномерного чередования рабочих тактов в разных цилиндрах. Коренные и шатунные шейки соединяются между собой щеками. Для уменьшения центробежных сил, создаваемых кривошипами, на коленчатом валу выполнены противовесы, а шатунные шейки сделаны полыми. Поверхность коренных и шатунных шеек закаливают токами высокой частоты. В шейках и щеках имеются каналы, предназначенные для подвода масла. В каждой шатунной шейке имеется полость, которая выполняет функцию грязеуловителя. В грязеуловителе масло поступает от коренных шеек и при вращении вала частицы грязи, находящиеся в масле, под действием центробежных сил отделяются от масла и оседают на стенках. Очистка грязеуловителей осуществляется через завернутые в их торцы резьбовые пробки только при разборке двигателя. Перемещение вала в продольном направлении ограничивается упорными шайбами. В местах выхода коленчатого вала из картера двигателя имеются сальники и уплотнители, предотвращающие утечку масла.

В работающем двигателе нагрузки на шатунные и коренные шейки коленчатого вала очень велики. Для уменьшения трения шейки вала расположены в подшипниках скольжения, которые выполнены в виде металлических вкладышей, покрытых антифрикционным слоем. **Вкладыши** состоят из двух половинок. Шатунные подшипники устанавливаются в нижней разъемной головке шатуна, а коренные – в блоке и крышке подшипника. Крышки коренных подшипников прикручиваются болтами к блоку цилиндров и стопорятся во избежание самоотвертывания. Чтобы вкладыши не проворачивались, в них делают выступы, а в крышках, седлах и головках шатунов – соответствующие им уступы.

Маховик уменьшает неравномерность работы двигателя, облегчает его пуск и способствует плавному троганию автомобиля с места. Маховик изготовлен в виде массивного чугунного диска и прикреплен к фланцу коленвала болтами с гайками. При изготовлении маховик балансируется вместе с коленчатым валом. Для того чтобы при разборке двигателя балансировка не нарушилась, маховик устанавливается на несимметрично расположенные штифты или болты. Таким образом исключается его неправильная установка. В некоторых двигателях для снижения крутильных колебаний, передаваемых на КПП, применяются двухмассовые маховики, представляющие собой два диска, упруго соединенные между собой. Диски могут смещаться

относительно друг друга в радиальном направлении. На ободе маховика наносятся метки, по которым устанавливают поршень первого цилиндра в в.м.т. при установке зажигания или момента начала подачи топлива (для дизелей). Также на обод крепится зубчатый венец, предназначенный для зацепления с бендиксом стартера.

Для уменьшения вибрации в рядных двигателях применяются **балансирующие валы**, расположенные под коленчатым валом в масляном поддоне.



Картер двигателя отливается заодно с блоком цилиндров. К нему крепятся детали кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов. Для повышения жесткости внутри картера выполнены ребра, в которых расточены гнезда коренных подшипников коленчатого вала. Снизу картер закрывается поддоном, выштампованным из тонкого стального листа. Поддон используется как резервуар для масла и защищает детали двигателя от загрязнения. В нижней части поддона имеется пробка для слива моторного масла. Поддон крепится к картеру болтами. Для предотвращения утечки масла между ними устанавливается прокладка.

Неисправности кривошипно-шатунного механизма

К признакам неисправности КШМ относятся: появление посторонних стуков и шумов, падение мощности двигателя, повышенный расход масла, перерасход топлива, появление дыма в отработанных газах.

Стуки и шумы в двигателе возникают в результате износа его основных деталей и появления между сопряженными деталями увеличенных зазоров. При износе поршня и цилиндра, а также при увеличении зазора между ними возникает звонкий металлический стук, хорошо прослушиваемый при работе холодного двигателя. Резкий металлический стук на всех режимах работы двигателя свидетельствует об увеличении зазора между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна. Усиление стука при резком увеличении числа оборотов коленчатого вала свидетельствует об износе вкладышей коренных или шатунных подшипников, причем стук более глухого тона указывает на износ вкладышей коренных подшипников. При большом износе вкладышей возможно резкое падение давления масла. В этом случае эксплуатировать двигатель нельзя.

Падение мощности двигателя возникает при износе или залегании в канавках поршневых колец, износе поршней и цилиндров, а также плохой затяжке головки цилиндров. Эти неисправности вызывают падение компрессии в цилиндре. Компрессию проверяют при помощи компрессометра на теплом двигателе. Для этого выкручивают все свечи, и на место одной из них устанавливают наконечник компрессометра. При полностью открытом дросселе прокручивают двигатель стартером в течение 2-3 секунд. Таким образом последовательно проверяют все цилиндры. Величина компрессии должна быть в пределах, указанных в технических данных двигателя. Разница в компрессии между отдельными цилиндрами не должна превышать 1 кг/см².

Повышенный расход масла, перерасход топлива, появление дыма в отработанных газах (при нормальном уровне масла в картере) обычно появляются при залегании поршневых колец или износе колец и цилиндров. Залегание кольца можно устранить без разборки двигателя, залив в цилиндр через отверстие для свечи зажигания специальную жидкость.

Отложение нагара на днищах поршней и камер сгорания снижает теплопроводность, что вызывает перегрев двигателя, падение мощности и повышение расхода топлива.

Трещины в стенках рубашки охлаждения блока и головки блока цилиндров могут появиться в результате замерзания охлаждающей жидкости, заполнения системы охлаждения горячего

двигателя холодной охлаждающей жидкостью или в результате перегрева двигателя. Через трещины в блоке цилиндров охлаждающая жидкость может попадать в цилиндры. При этом цвет выхлопных газов становится белым.

Газораспределительный механизм предназначен для впуска в цилиндры двигателя свежего заряда (горючей смеси в классических бензиновых двигателях или воздуха в дизелях) и выпуска отработавших газов в соответствии с рабочим циклом, а также для обеспечения надежной изоляции камеры сгорания от окружающей среды во время тактов сжатия и рабочего хода.

В зависимости от вида устройств, осуществляющих впуск заряда и выпуск отработавших газов, различают два типа механизмов газораспределения:

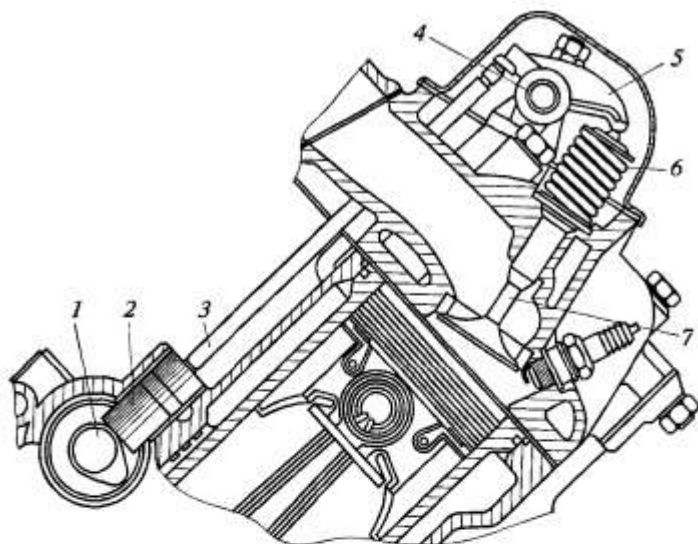
- клапанный;
- золотниковый.

Клапанный механизм наиболее широко распространен и используется во всех четырехтактных двигателях. Возможно верхнее и нижнее расположение клапанов. Верхнее расположение в настоящее время применяется чаще, так как в этом случае процесс газообмена протекает эффективнее. Характерные конструкции газораспределительных механизмов с верхним расположением клапанов представлены на рисунке.

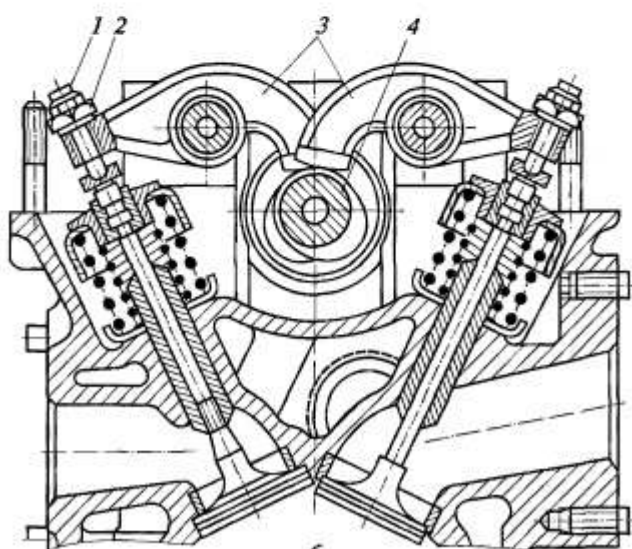
Основными элементами газораспределительного механизма являются распределительный вал, впускные и выпускные клапаны с пружинами, крепежными деталями и направляющими втулками, привод распределительного вала, а также детали (толкатели, штанги, коромысла и др.), обеспечивающие передачу перемещения от распределительного вала к клапанам.

У V-образных двигателей основная деталь рассматриваемого механизма — распределительный вал — может иметь как нижнее, так и верхнее расположение. При нижнем расположении (рис. а) распределительный вал 7, размещенный в блок-картере, приводится во вращение от коленчатого вала двигателя с помощью зубчатой передачи, обычно содержащей одну пару цилиндрических или конических шестерен (возможно применение и нескольких пар шестерен).

У четырехтактного двигателя передаточное отношение привода равно двум, т. е. распределительный вал вращается вдвое медленнее коленчатого. При вращении распределительный вал с помощью кулачков перемещает толкатели 2 и штанги 3. Последние поворачивают коромысла 5 относительно оси 4. В то же время противоположные концы коромысел воздействуют на клапаны 7, перемещая их вниз и преодолевая при этом сопротивление пружин 6. Расположение кулачков на распределительном валу и их форму выбирают так, чтобы впускные и выпускные клапаны открывались и закрывались в строго определенные моменты согласно рабочему циклу двигателя.



а



б

*Рис. Газораспределительные механизмы с верхним расположением клапанов:
 а — с нижним расположением распределительного вала: 1 — распределительный вал; 2 — толкатель; 3 — штанга; 4 — ось коромысел; 5 — коромысло; б — пружина; 7 — клапан; б — с верхним расположением распределительного вала: 1 — винт; 2 — контргайка; 3 — коромысла; 4 — распределительный вал*

У рядных верхнеклапанных двигателей и V-образных двигателей с четырьмя клапанами на цилиндр распределительный вал (валы) находится в головке блока, в непосредственной близости от клапанов (рис. б). Поскольку при верхнем расположении распределительного вала расстояние между его осью и осью коленчатого вала оказывается значительным, для приведения распределительного вала во вращение обычно используют цепную передачу. У двигателей сравнительно малой мощности можно также применять зубчатый ремень.

Распределительные валы мощных V-образных дизелей приводятся во вращение с помощью зубчатой передачи, у которой число пар конических шестерен может составлять две и более. При верхнем расположении распределительного вала уменьшается число передаточных деталей. Например, в механизме, представленном на рис. б, отсутствуют толкатели и штанги. Распределительный вал 4 непосредственно воздействует на коромысла 3, которые, в свою очередь, перемещают клапаны.

При работе двигателя детали газораспределительного механизма нагреваются (наиболее сильно — клапаны) и, следовательно, расширяются и удлиняются. Чтобы обеспечить возможность удлинения стержня клапана при его нагреве без нарушения плотности посадки головки

клапана в седле, между отдельными деталями газораспределительного механизма у непрогретого двигателя должен быть зазор (например, между стержнем клапана и концом коромысла). Регулировать этот зазор можно различными способами, например с помощью винта 1 (см. рис. б), самоотвинчивание которого предотвращает контргайка 2. Чтобы исключить необходимость в регулировке зазора и уменьшить шумность двигателя в газораспределительных механизмах многих современных двигателей используются гидравлические толкатели. В эти толкатели встроены гидрокомпенсаторы, изменяющие их длину под действием давления масла, которое специально подается из смазочной системы двигателя. Клапан, его направляющая втулка, пружина и опорная шайба с деталями ее крепления образуют клапанную группу газораспределительного механизма.

Клапан состоит из головки и стержня, между которыми для уменьшения сопротивления движению газов выполнен плавный переход. Головка клапана имеет шлифованную конусную рабочую поверхность — фаску, по которой клапан плотно прилегает к седлу. Для крепления опорной шайбы пружины конец стержня клапана снабжен канавкой. В некоторых случаях для улучшения отвода теплоты от головки выпускного клапана стержень со стороны головки выполняют полым и вводят в него жидкий металлический натрий.

Клапаны изготавливают высадкой из стального прутка с последующей механической и термической обработкой. Материалом для них служит износо- и жаростойкая сталь. Иногда головку и стержень выпускного клапана выполняют из разных марок стали, а затем соединяют сваркой. Торцы стержня клапана дополнительно закаливают для повышения твердости и износоустойчивости. В некоторых случаях на фаску выпускного клапана для увеличения его долговечности наплавляют особо жаростойкий сплав.

Каждый цилиндр двигателя имеет, как минимум, два клапана — впускной и выпускной. Однако в настоящее время наметилась тенденция к увеличению числа клапанов на цилиндр. Все шире применяются двигатели с тремя (два впускных и один выпускной) и четырьмя (два впускных и два выпускных) клапанами. При наличии одного впускного и одного выпускного клапанов первый имеет большую головку. Это необходимо для лучшего наполнения цилиндра свежим зарядом.

Направляющая втулка, через которую проходит стержень клапана, обеспечивает его точную посадку в седло. Стержень имеет высокоточное сопряжение с втулкой (зазор составляет 0,05... 0,12 мм). Направляющие втулки изготавливают из чугуна или спеченного пористого материала, который может быть пропитан смазочным маслом.

Клапанная пружина удерживает клапан в закрытом положении, обеспечивая его плотную посадку в седле. Пружины изготавливают методом холодной навивки из специальной стальной, термически обработанной проволоки с последующей дробеструйной обработкой, что увеличивает их долговечность. Иногда для предотвращения появления резонансных колебаний используют пружины с переменным шагом витков.

Опорная шайба удерживает пружину в сжатом состоянии. Крепление стержня клапана к опорной шайбе осуществляется с помощью конических разрезных сухарей, входящих в выточку на стержне.

Седло клапана, в которое он садится фаской головки, у верхнеклапанного двигателя расположено в головке цилиндров. Обычно седла выпускных, а иногда и впускных клапанов, выполняют в виде вставных колец и наглухо запрессовывают в выточки головки цилиндров. Вставные кольца изготавливают из жаростойкой стали, специального чугуна или спеченного материала.

Передаточные детали газораспределительного механизма обеспечивают передачу усилия от распределительного вала к стержням клапанов. К таким деталям относятся толкатели, штанги и коромысла.

Толкатели передают осевое усилие от кулачков распределительного вала на штанги или стержни клапанов. Они могут быть плоскими, грибовидными, цилиндрическими или рычажными.

ми. Их изготавливают из стали или чугуна. Для повышения твердости и износостойкости рабочие поверхности толкателей упрочняют, а затем шлифуют.

Штанги служат для передачи усилий от толкателей к коромыслам при нижнем расположении распределительного вала в верхнеклапанном двигателе (см. рис. а). Штанги изготавливают из стали или алюминиевого сплава, придавая им форму трубки. На концах штанг крепят стальные наконечники со сферическими поверхностями, имеющими высокую твердость. Нижними концами штанги упираются в гнезда толкателей, а верхними — в регулировочные винты коромысел.

Коромысла предназначены для изменения направления и величины усилий, передаваемых на стержни клапанов. Коромысла шарнирно устанавливаются на осях, которые крепятся к головке цилиндров. На одном конце коромысла может быть установлен регулировочный винт, который позволяет изменять зазор в газораспределительном механизме. Материалом для коромысла служит сталь или ковкий чугун. Рабочие поверхности коромысла закалывают, а затем шлифуют.

Распределительный вал служит для своевременного открытия и закрытия клапанов при помощи кулачков. Конструкция распределительного вала зависит от типа двигателя, числа цилиндров и клапанов, а также типа привода. Характерные конструкции распределительных валов представлены на рисунке. Любой распределительный вал имеет кулачки впускных 2 и выпускных 4 клапанов, а также опорные шейки 2. Распределительный вал бензинового карбюраторного двигателя снабжен также винтовой шестерней 5 привода масляного насоса и распределителя зажигания и эксцентриком 3, приводящим в действие топливный насос. Число кулачков соответствует общему числу клапанов, которые обслуживаются данным валом. Число опорных шеек чаще всего равно числу коренных шеек коленчатого вала. В рядном четырехцилиндровом двигателе вершины одноименных кулачков располагаются под углом 90° (рис. а), в рядном шестицилиндровом — под углом 60° (рис. б), а в V-образном восьмицилиндровом — под углом 45° (рис. в). Угол установки разноименных кулачков зависит от фаз газораспределения. Вершины кулачков располагают в соответствии с принятым для двигателя порядком работы с учетом направления вращения вала. В качестве подшипников для распределительного вала чаще всего применяют запрессованные в картер (при нижнем расположении) или головку цилиндров (при верхнем расположении) тонкостенные биметаллические или триметаллические втулки. Одна из опорных шеек вала (обычно передняя) снабжена фиксирующим устройством для предотвращения его осевых перемещений. Для смазывания опорных шеек к ним подается масло под давлением из общей смазочной системы двигателя. При верхнем расположении распределительного вала в его теле сверлят осевое отверстие, по которому масло поступает ко всем опорным шейкам и кулачкам.

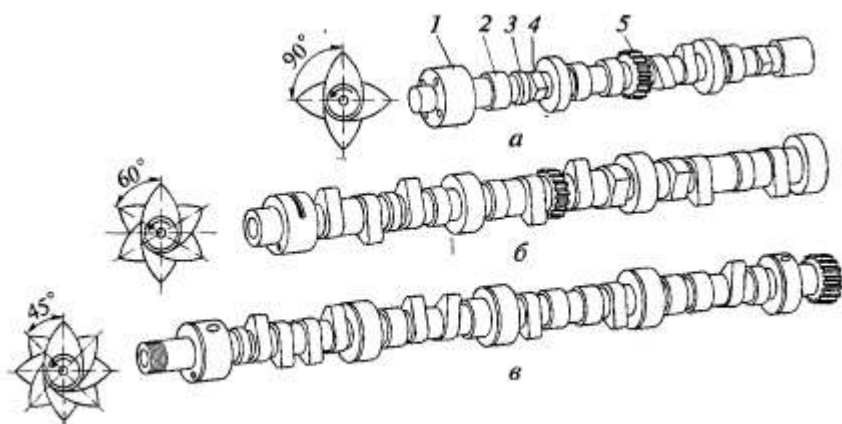


Рис. Распределительные валы рядного четырехцилиндрового (а), рядного шестицилиндрового (б) и V-образного восьмицилиндрового (в) двигателей со схемами расположения кулачков: 1 — опорная шейка; 2, 4 — кулачки впускных и тзщцасных клапанов; 3 — эксцентрик привода топливного насоса; 5 — винтовая шестерня привода масляного насоса

Техническое обслуживание кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов

Основными признаками неисправностей кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, требующими обязательной проверки в процессе техобслуживания, являются ослабление крепления головки блока, корпуса подшипников распределительного вала, поддона картера, а также стук клапанов вследствие увеличенного теплового зазора, неплотное прилегание клапанов к седлам из-за уменьшения или отсутствия теплового зазора, шум в приводе распределительного вала в результате износа звездочек и цепи или вытягивание последней.

При техническом обслуживании кривошипно-шатунного механизма двигателя необходимо *подтягивать гайки шпилек или болты головки блока цилиндров в установленной последовательности, а также винты или болты крепления поддона картера и корпуса подшипников распределительного вала.*

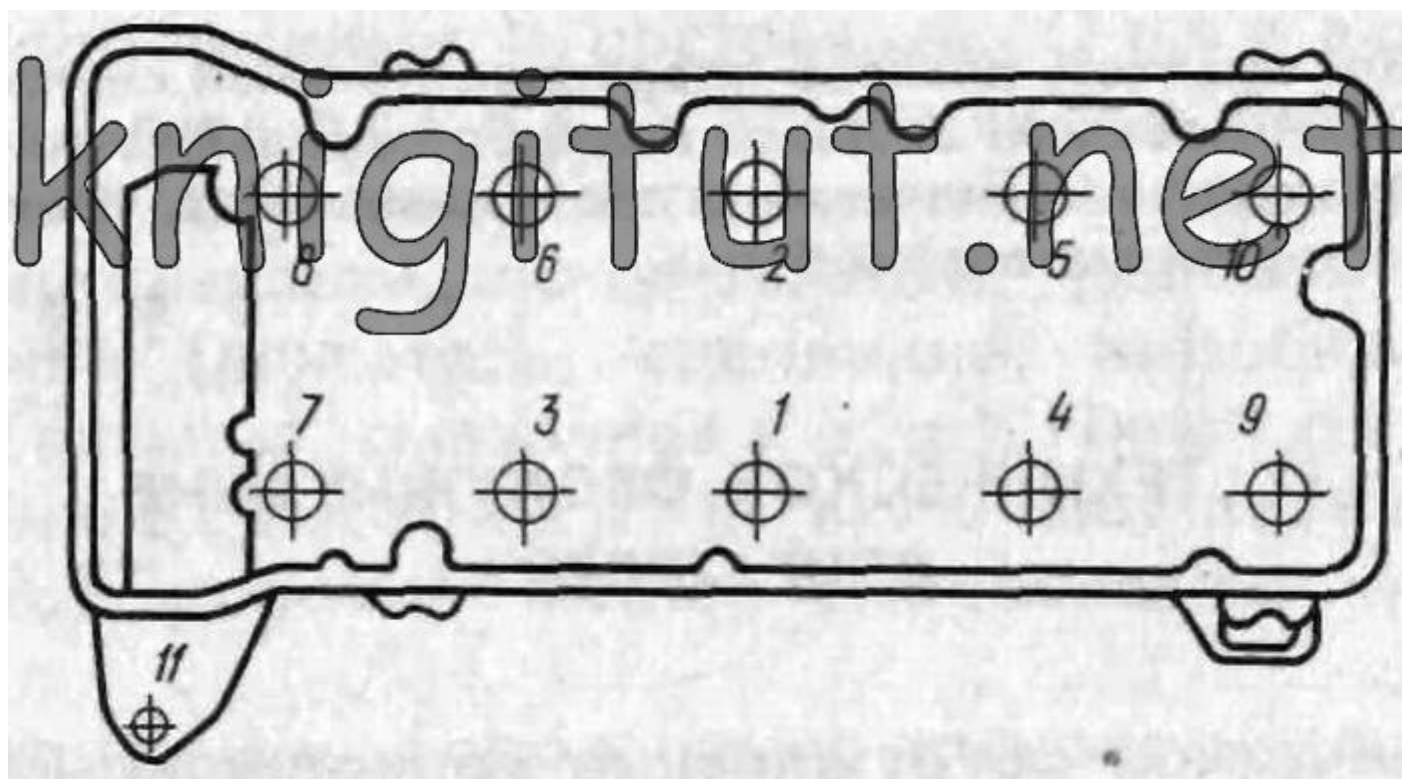


Рис. 96. Порядок затягивания болтов крепления головки блока цилиндров

Болты головки блока цилиндров затягивают в холодном состоянии двигателя с равномерным усилием в порядке, указанном на рис. 96. Момент окончательной затяжки болтов должен быть 85...115 Н * м. На автомобилях ВАЗ-2108 эта операция не требуется, т. к. между блоком и головкой установлены безусадочные прокладки и применены специальные болты.

Частый металлический стук клапанов, хорошо прослушиваемый на малых оборотах холостого хода, свидетельствует об увеличении теплового зазора. При этом происходит усиленный износ сопряженных деталей. При малом зазоре или его отсутствии у выпускных клапанов появляются «хлопки» из глушителя, а у впускных клапанов — из карбюратора. Для устранения указанных неисправностей надо отрегулировать тепловые зазоры.

На двигателе «Москвич-412» эту регулировку надо выполнять в такой последовательности:

ослабить крепление хомутика и отсоединить шланг вентиляции картера от патрубка крышки клапанного механизма, затем отвернуть гайки шпилек и осторожно снять крышку, чтобы не порвать уплотнительную прокладку;

поворачивая рукояткой коленчатый вал, наблюдать за движением коромысел первого цилиндра; после закрытия впускного клапана (левый по ходу автомобиля) совместить вторую (по ходу автомобиля) метку на шкиве коленчатого вала с острием установочного штифта;

проверив величину зазора между торцом наконечника регулировочного винта 8 коромысла 9 и стержнем клапана 25 (см. рис. 11), установить в зазор плоский щуп толщиной 0,15 мм, который должен входить с некоторым усилием (задержкой); если щуп проходит слишком свободно или не проходит, надо отрегулировать зазоры;

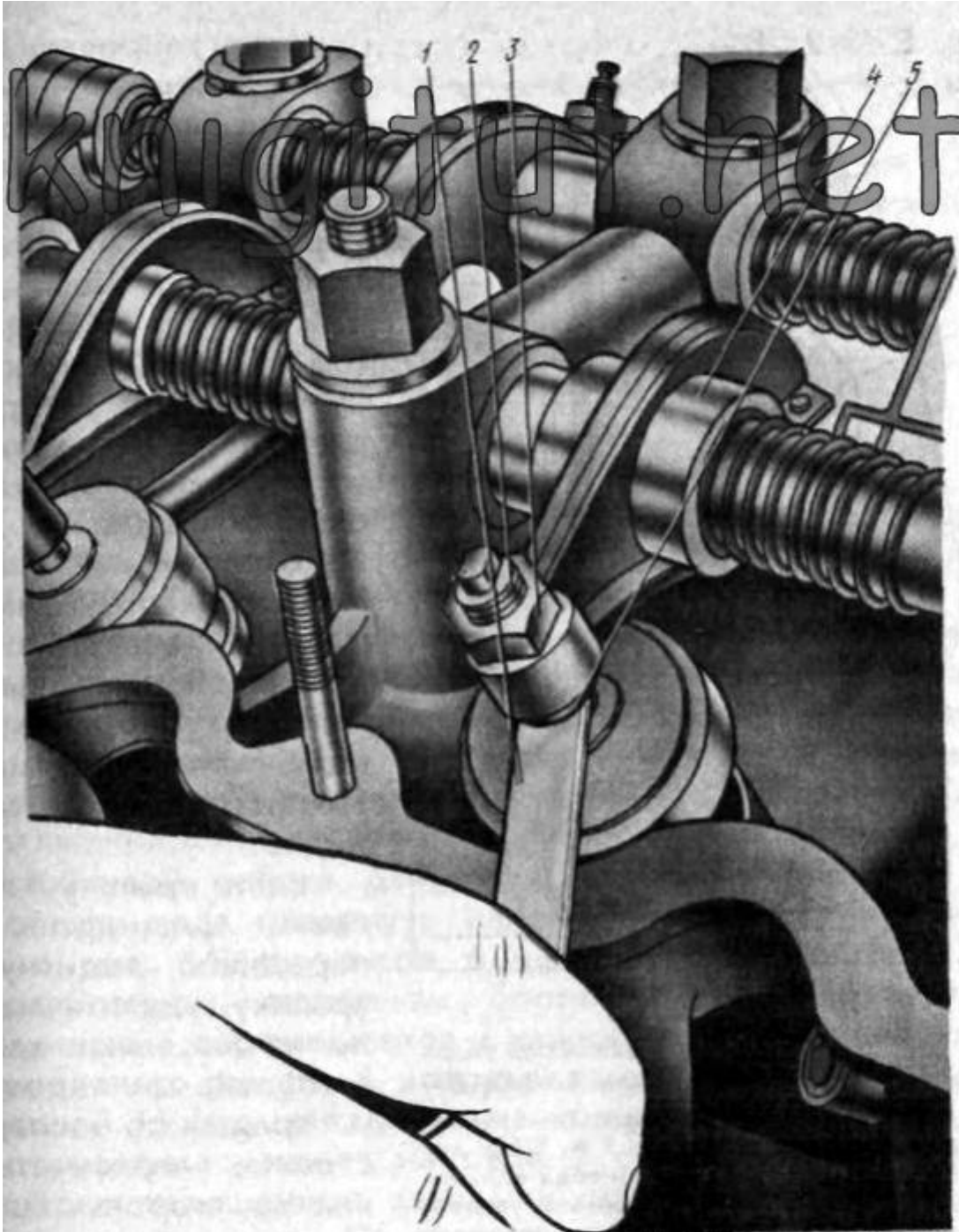


Рис. 97. Проверка и регулировка зазоров в механизме привода клапанов двигателя «Москвич-412»: 1 - плоский щуп, 2 — регулировочный винт коромысла, 3 - контргайка, 4 — коромысло, 5 — наконечник винта

для регулировки зазора (рис. 97) надеть на торец регулировочного винта 2 специальный торцовый ключ, затем ослабить контргайку 3 винта и, поворачивая последний, установить по щупу нормальный зазор; удерживая торцовым ключом регулировочный винт, затянуть контргайку;

после регулировки зазоров первого цилиндра отрегулировать их последовательно в третьем, четвертом и втором цилиндрах, поворачивая каждый раз коленчатый вал на пол-оборота; отрегулировав зазоры, поставить на место крышку и присоединить шланг вентиляции.

Зазоры в механизме привода клапанов двигателя ВАЗ-2108 (см. рис. 12) между кулачками 2 распределительного вала и регулировочными шайбами 3 (зазор А) надо проверять с помощью набора щупов и регулировать методом подбора и замены регулировочных шайб необходимой толщины в таком порядке:

снять крышку 1 головки цилиндров и переднюю защитную крышку, удалить масло из масляных ванн в головке цилиндров;

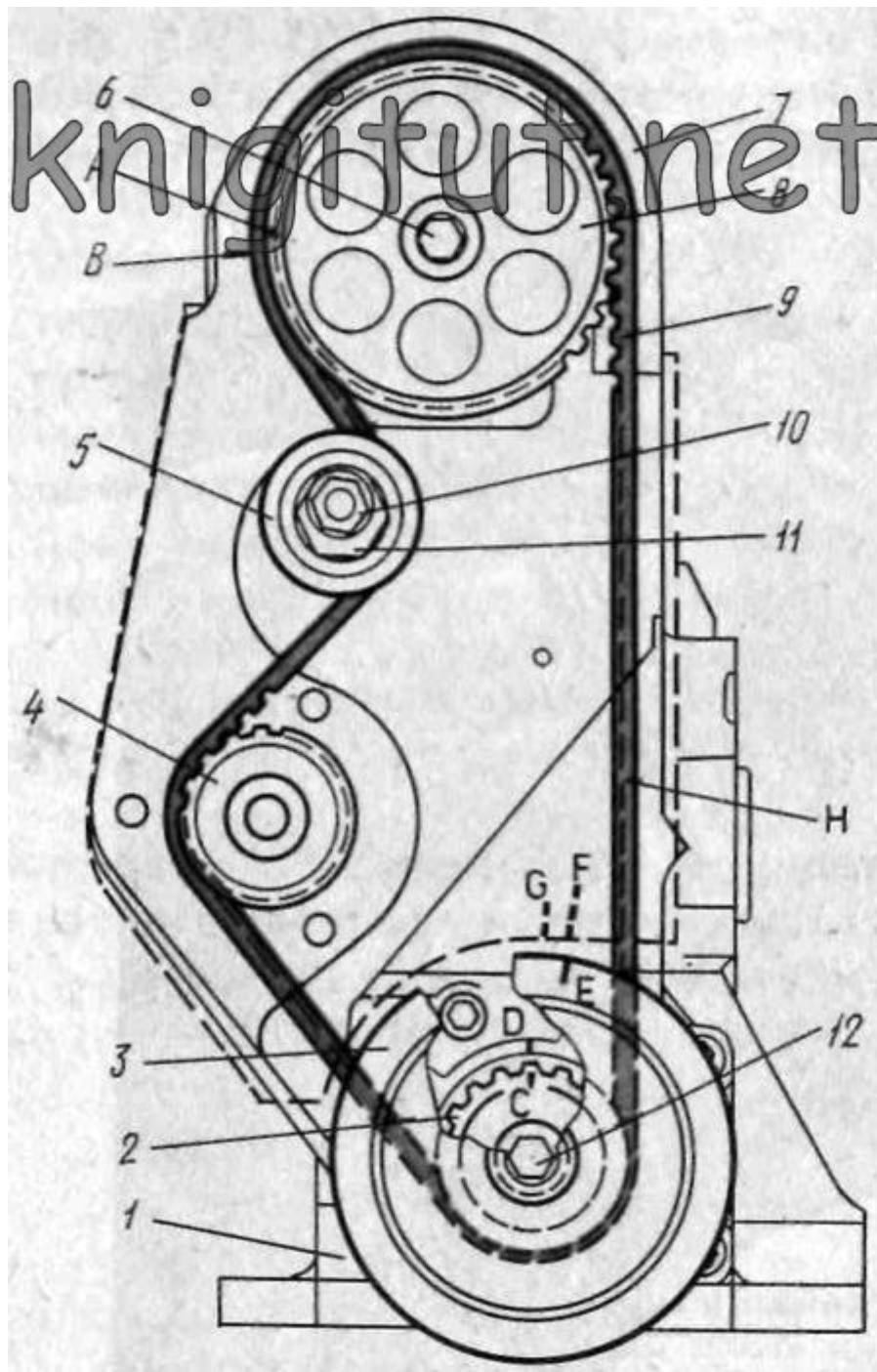


Рис. 98. Схема привода механизма газораспределения автомобиля ВАЗ-2108: 1 — корпус масляного насоса, 2 — зубчатый шкив коленчатого вала, 3 — шкив коленчатого вала, 4 — валик привода водяного насоса, 5 — ролик натяжного устройства, 6 — болт, 7 — передняя защитная крышка, 8 — шкив распределительного вала, 9 — зубчатый ремень, 10 — гайка эксцентрика, 11 — эксцентрик, 12 — болт; А — метка на шкиве распределительного вала, В — указатель на задней защитной крышке, С — метка на зубчатом шкиве коленчатого вала, D — метка на кор-

пусе масляного насоса, Е — метка на шкиве коленчатого вала, G и F — метки на передней защитной крышке, Н — правая ветвь зубчатого ремня

вращая по часовой стрелке коленчатый вал со стороны арки правого переднего колеса при повернутых вправо колесах за болт 12 (рис. 98), совместить метку А шкива распределительного вала с указателем В, а затем довернуть коленчатый вал еще на 40...50° (1,25...1,5 зуба шкива распределительного вала), при этом в первом цилиндре будет фаза сжатия; отрегулировать зазоры у кулачков, поворачивая коленчатый вал на пол-оборота, отрегулировать зазоры в последовательности, указанной в табл. 6;

Таблица 6

Угол поворота коленчатого вала после в. м. т. град	Кулачки	
	выпускной	впускной
40...50	1	3
220...230	5	2
400...410	8	6
580...590	4	7

залить масло в масляные ванны головки цилиндров, установить крышку головки цилиндров и переднюю защитную крышку.

В процессе эксплуатации вследствие износа шарнирных соединений звеньев цепи и других деталей привода происходит удлинение цепи, что вызывает ее вибрацию и значительный шум. Для устранения этого в приводе предусмотрено специальное натяжное устройство. Для натяжения цепи на двигателе «Москвич-412» нужно при устойчивой работе двигателя на малых оборотах холостого хода отвернуть на 1/2...2/3 оборота пробку 7 (см. рис. 14) плунжера 6 натяжного устройства. При ослабленном стопорном болте усилием пружины 5 плунжер 6 перемещается и нажимает на внешнее плечо двуплечего рычага 3, который вместе с натяжкой звездочкой 15 (ось звездочки на конце рычага) отклонится и звездочка нажмет на цепь 2 с рассчитанной силой, выбрав повышенные зазоры в шарнирных соединениях движущейся цепи. По истечении одной минуты следует затянуть пробку 7, зафиксировав тем самым новое положение плунжера 6 натяжного устройства. Для гашения колебаний цепи со стороны ее ведущей ветви в приводе предусмотрен пластмассовый успокоитель 16, укрепленный на переднем торце блока цилиндров.

Натяжение зубчатого ремня привода механизма газораспределения на двигателе ВАЗ-2108 (см. рис. 98) надо выполнять следующим образом:

снять защитную крышку 7 привода механизма газораспределения;

повернуть коленчатый вал за болт 12 на два оборота и проверить натяжение ремня: натяжение считается нормальным, если в средней части ветви Н ремень закручивается на 90° при усилии в 15...20 Н; если натяжение ниже нормы, надо ослабить гайку 10 и повернуть эксцентрик 11 за его шестигранную головку против часовой стрелки на 10...15° (1/6 ... 1/4 части грани);

затянуть гайку 10, повернуть коленчатый вал за болт 12 на два оборота и снова проверить натяжение ветви Н: если натяжение недостаточное, ослабить гайку 10, повернуть эксцентрик 11 еще на 10...15° против часовой стрелки, по окончании регулировки затянуть гайку 10 моментом 39,2 Н * м;

установить защитную крышку 7 привода механизма газораспределения.

Когда ремень необходимо заменить, следует выполнить такие операции:

снять защитную крышку 7;

ослабить ремень привода генератора и снять его со шкива; отвернуть болт 12 и снять шкив 3, затем завернуть болт 12 и повернуть за него коленчатый вал так, чтобы при совмещении метки С на зубчатом шкиве 2 коленчатого вала с меткой D на корпусе 1 масляного насоса метка А совпала с указателем В;

ослабить гайку 10 и повернуть эксцентрик 11 по часовой стрелке до такого положения, при котором ремень 9 будет максимально ослаблен; снять ремень со шкива 8 распределительного вала, с ролика 5 натяжного устройства, валика 4 привода водяного насоса и зубчатого шкива 3 коленчатого вала;

надеть новый ремень на зубчатый шкив 3 и, натягивая обе ветви ремня, надеть левую ветвь на валик 4 и завести за ролик 5; надеть ремень на шкив 8 и слегка натянуть его натяжным устройством;

повернуть коленчатый вал на два оборота и убедиться в том, что при совмещении меток С и D метка А совпадает с указателем В; если метка А не совпадает с указателем В, надо повторить операцию по установке ремня; отвернуть болт 12, установить шкив 3 и завернуть болт 12, затянув его окончательно моментом $60 \text{ Н} \cdot \text{м}$; натянуть ремень по методике, описанной выше, установить и закрепить защитную крышку 7;

надеть ремень привода генератора и натянуть его так, как описано в § 30.

При регулировке клапанов и натяжении ремня двигателя ВАЗ-2108 необходимо соблюдать следующие правила:

поворачивать коленчатый вал только в сторону затягивания болта (по часовой стрелке); номера кулачков считать по порядку от шкива распределительного вала; запрещается поворачивать коленчатый вал за болт крепления шкива распределительного вала, так как это может привести к повреждению зубьев ремня.