**Техническое обслуживание механизма газораспределения**

В процессе эксплуатации двигателя детали ГРМ (газораспределительного механизма) функционируют в условиях значительных ударных нагрузок, а также при постоянном воздействии газов (с высокой температурой и содержанием агрессивных компонентов) на клапаны. К трущимся поверхностям основных деталей газораспределительного механизма подача смазки ограничена. Данные условия могут привести к следующему:

1) – износу и искажению геометрической формы посадочных поверхностей седла клапана и его тарелки;

2) – образованию нагара на седле и тарелке клапана;

3) – износу рабочих поверхностей толкателей, а также кулачков распределительного вала;

4) – износу рабочих поверхностей коромысел, штанг, направляющих втулок и стержней клапанов;

5) – потере упругости клапанных пружин;

6) – износу сопрягаемых с клапанными пружинами деталей.

Данные причины влекут за собой нарушение в механизме газораспределения установленных зазоров, а также снижение герметичности клапанов.

Увеличение зазора свыше допустимого приводит к неполному открытию клапана, вследствие чего значительно ухудшается очистка цилиндра от отработавших газов, а также его последующее наполнение свежим зарядом. Это влечёт за собой не только снижение экономичности и мощности двигателя, но и увеличение шумности работы газораспределительного механизма и ускоренный износ его деталей.

Уменьшение зазора приводит к тому, что клапан неплотно садится в седло, в связи с чем происходит утечка раскалённых газов, а также обгорание посадочных поверхностей седла и клапана. Это влечёт за собой падение компрессии, снижение экономичности и мощности двигателя, а также его перегрев.

Операции технического обслуживания механизма газораспределения:

1) – периодический осмотр и контроль состояния креплений и деталей ГРМ;

2) – проверка и (в случае необходимости) регулировка теплового зазора между бойками коромысел и клапанами;

3) – проверка и (в случае необходимости) регулировка осевого перемещения распределительного механизма (в механизмах, где данное перемещение ограничивается посредством упорного винта).

Если выполнение данных операций не привело к нормальной работе двигателя, то необходимо:

1) – снять головку цилиндров;

2) – очистить от нагара клапаны и стенки камер сгорания;

3) – проверить состояние фасок сёдел и клапанов (притереть их в случае необходимости и проверить на герметичность).

В случае, когда притирка не позволяет добиться герметичности клапана – необходимо шлифовать фаски клапана и фрезеровать седла конусной фрезой. По завершении данных работ следует произвести притирку клапанов, промыть головку цилиндров и установить клапаны на место (перестановка клапанов на другие места недопустима), а затем проверить на герметичность.

В процессе крепления головки цилиндров на двигателе, а также стоек клапанных коромысел требуется строго соблюдать последовательность [рис. 1, Е] и момент затяжки шпилек либо болтов в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Перед тем как выполнять затяжку стоек клапанных коромысел следует увеличить зазор путём выворачивания регулировочных винтов либо болтов из коромысел, чтобы исключить возможную деформацию штанг.

Декомпрессионный механизм. Принципиальные схемы

А) – С воздействием валика на толкатель;

Б) – С поднятием короткого плеча коромысла посредством специальной штанги;

В) – С нажатием валика на длинное плечо коромысла;

Г) – С нажатием болта на длинное плечо коромысла;

5) – Штанга декомпрессионного механизма;

Д) – Регулировка тепловых зазоров в механизме газораспределения;

Е) – Порядок затяжки гаек крепления головки блока.

К регулировке теплового зазора следует приступать только после предварительной проверки затяжки шпилек либо болтов крепления стоек клапанных коромысел и головки цилиндров. Далее необходимо полностью закрыть клапаны первого цилиндра, чтобы освободить передаточные детали для дальнейшей проверки и регулировки теплового зазора. Для этого поршень первого цилиндра устанавливается в в.м.т. в конце такта сжатия посредством установочной шпильки на картере маховика либо указателя в.м.т. на моховике, а также прочими способами. Такт сжатия определяется в цилиндре при медленном проворачивании коленвала либо путём закрывания отверстия для искровой свечи зажигания пробкой, либо наблюдением за работой клапанов (перед сжатием сначала откроется выпускной, потом впускной клапан, после чего при сжатии закроются оба эти клапана). Зазор во впускном и выпускном клапанах первого цилиндра проверяется щупом [рис. 1, Д]. Зазор должен соответствовать значениям, указанным в заводской инструкции. В случае необходимости регулировки следует освободить контргайку регулировочного болта либо винта и провернуть его до получения требуемого зазора. Удерживая винт или болт ключом либо отвёрткой от проворачивания, нужно затянуть контргайки и снова проверить зазор.

По завершении регулировки клапанов первого цилиндра переходят к регулировке теплового зазора в клапанах остальных цилиндров, для чего проворачивают коленвал на угол, которые равен интервалу чередования одноимённых тактов (рабочих ходов). Проверка и регулировка зазоров в клапанах очередного цилиндра должна проводиться согласно порядку работы цилиндров двигателя.

Вместе с регулировкой зазоров в клапанах производится проверка и регулировка зазоров в декомпрессионном механизме этого же цилиндра.

В случае переборки двигателя шестерни распределения необходимо устанавливать согласно нанесённым на них меткам, что обеспечит правильность установки фаз газораспределения. Если привод механизма газораспределения цепной, то помимо установки по меткам, необходимо звёздочки распределительного вала и шкива проверить и отрегулировать натяжение цепи.

**Ремонт и техническое обслуживание механизма газораспределения**

Проверка технического состояния механизма газораспределения заключается в оценке состояния его деталей. Состояние деталей оценивают по уровню шума и стукам, расходу сжатого воздуха, подаваемого в цилиндры, падению компрессии, по упругости клапанных пружин, а также по измерению изменений разряжения во впускном трубопроводе. По шуму и стуку определяют износ и растяжение цепи и звездочек привода газораспределительного механизма. Кроме того, шумы свидетельствуют об износе подшипников и опорных шеек распределительного вала, об увеличенном зазоре в клапанном механизме, который является следствием нарушения регулировки или износа деталей газораспределительного механизма.

На основании увеличенного расхода сжатого воздуха и падения компрессии устанавливают нарушение герметичности клапанов вследствие износа посадочных поверхностей их седел и головок. Расход сжатого воздуха определяется при помощи прибора К-69М. По причине того, что расход сжатого воздуха свидетельствует не только о неисправностях в газораспределительном механизме, но и о неисправности в кривошипно-шатунном механизме, для уточнения причин повышенного расхода воздуха проводят дополнительное измерение расхода сжатого воздуха после заливки в цилиндр небольшого количества моторного масла. Если при повторном измерении расход сжатого воздуха восстанавливается до требуемой величины, то это свидетельствует о том, что детали клапанного механизма находятся в удовлетворительном состоянии, если расход не восстанавливается, то необходимо произвести ремонт клапанного механизма.

По результатам измерений делается вывод о необходимости разборки и ремонта механизма газораспределения.

Проверку упругости пружин клапанов осуществляют без снятия их с двигателя. Для проверки пружин на двигателе нужно снять клапанную крышку, затем установить поршень цилиндра в ВМТ. После этого при помощи прибора КИ-723 измеряют усилие, которое необходимо для сжатия пружины. Если усилие окажется меньше допустимого, то необходимо произвести замену пружин. Кроме замены пружины в некоторых случаях под нижнюю опорную тарелку подкладывают дополнительную шайбу.

Для обеспечения эффективной работы двигателя необходимо проводить проверку и регулировку тепловых зазоров в приводе клапанов. При увеличенном тепловом зазоре появляется частый металлический стук клапанов, который отчетливо слышится при работе двигателя на холостом ходу. В результате этого происходит интенсивное изнашивание торцов стержней клапанов, наконечников стержней или регулировочных шайб. Кроме этого увеличенный тепловой зазор приводит к уменьшению мощности двигателя, так как уменьшается время нахождения клапанов в открытом положении, в результате этого ухудшается наполнение горючей смесью и очистка цилиндров от отработанных газов. При небольшом зазоре или при его отсутствии у выпускных клапанов появляются хлопки из глушителя, а у впускных клапанов — из карбюратора.

Для предотвращения перечисленных выше неисправностей необходимо периодически проверять и регулировать тепловые зазоры. Проверку и регулировку зазоров в приводе клапанов осуществляются на холодном двигателе, температура которого составляет 15-20 °С.

Кроме вышеперечисленных мероприятий необходимо ежедневно при контрольном осмотре автомобиля после прогрева двигателя обращать внимание на отсутствии стуков при различной частоте вращения коленчатого вала. После первых 2000 км пробега автомобиля, а в дальнейшем через 30 000 км нужно подтягивать гайки крепления крышки подшипников распределительного вала в установленной последовательности. После каждых 15 000 км пробега нужно проверять степень натяжения и состояние ремня привода распределительного вала и при необходимости натягивать его. Если на ремне обнаруживаются различные складки, трещины, расслоения, замасливания, а также разлохмачивания, то такой ремень может разорваться при работе двигателя, и он должен быть заменен до этого срока. При замасливании ремень тщательно протирают ветошью, которую предварительно смачивают бензином.

После каждых 30 000 км пробега необходимо проверять и при необходимости регулировать величину теплового зазора клапанов. При необходимости (при появлении частого металлического стука) проверку и регулировку величины теплового зазора клапана проводят раньше 30 000 км пробега. Кроме этого каждые 60 000 км пробега следует производить замену зубчатого ремня привода распределительного вала и маслоотражательных колпачков.

Основным условием работы двигателя внутреннего сгорания является наличие системы газораспределения. В народе механизм называют ГРМ. Этот узел должен регулярно обслуживаться, что строго регламентировано заводом-изготовителем. Несоблюдение сроков по замене основных компонентов может повлечь за собой не только ремонт ГРМ, но и двигателя в целом.

**Ременной привод газораспределительного механизма**

В настоящее время существует два варианта реализации привода ГРМ: ременной и цепной. Первый считается более распространенным и простым в обслуживании. Система насчитывает несколько шкивов, установленных на распределительных и коленчатом валах, а также водяной насос. Механизм также включает в себя систему натяжения и обводной (паразитный) ролик. Дополнительные натяжители нужны для того, чтобы ремень работал строго на своем месте без перекоса. Ролики – это, по сути, подшипники качения, которые периодически тоже необходимо менять.

Стоит понимать, что ремонт ремня ГРМ как таковой не выполняется. Последний подлежит только замене. Что касается регламентных сроков замены механизма, то все зависит от завода изготовителя. В большинстве случаев ремень ГРМ меняют каждые 150 тысяч километров, но в тяжелых условиях эксплуатации, к которым можно смело отнести пробег машины по территории РФ, необходимо проводить замену каждые 90-100 тысяч километров. Ремонт ремня ГРМ и других составляющих не рекомендуется делать еще по той причине, что обслуживание газораспределительного механизма довольно дорогое, особенно это касается двигателей V6 и V8. Так как ремонтные работы не дают никаких гарантий по сроку службы, то можно попасть на внеплановую замену. Комплект замены: ремень, обводной и ведущий ролик, водяной насос и сальники.

**Вкратце о цепном приводе**

Основная цель инженеров заключается в том, чтобы обеспечить максимальный ресурс силового агрегата автомобиля. А так как обрыв ремня ГРМ в большинстве случаев приводит к фатальным последствиям, то много внимания было уделено надежности узла. В этом плане цепной привод оказался впереди ременного. Практически всегда применяется двухрядный цепной привод, который входит в зацепление с соответствующими звездочками, установленными на валах (распределительном и коленчатом).

Основная проблема цепи заключается в том, что со временем она растягивается. В результате этого нередко появляются посторонние шумы и сбиваются метки ГРМ. Из-за этого двигатель теряет часть мощности и повышается его износ. Ремонт цепи ГРМ, равно как и ремня, не выполняется. Замене подлежит полностью весь узел, начиная от звездочек и заканчивая цепью и успокоителем с натяжителем. Что касается основных достоинств цепного привода, то это его надежность и интервалы замены. Его необходимо менять несколько реже, примерно каждые 250 тысяч километров. Если этого не делать вовремя, то может случиться обрыв цепи ГРМ. Ремонт мотора после такой поломки будет стоить достаточно дорого.

**Принцип действия ГРМ**

Независимо от типа привода, газораспределительный механизм работает по одной и той же схеме. Всю работу можно разделить на 4 основных этапа:

впуск;

сжатие;

рабочий ход;

выпуск.

Чтобы эта система работала исправно и эффективно, необходимо синхронизировать работу распределительных и коленчатого вала. Синхронная работа распредвала и коленвала — основная задача привода ГРМ независимо от его типа и устройства.

Такт впуска начинается с движения коленчатого вала. Он передает усилие на поршень, который, в свою очередь, начинает движение из верхней мертвой точки (ВМТ) в нижнюю мертвую точку (НМТ). В это время происходит открытия впускных клапанов и поступление топливно-воздушной смеси в камеру сгорания. После подачи клапана закрываются. Коленчатый вал за этот такт проворачивается на 180 градусов от своего начального положения.

После того как поршень достиг НМТ, он начинает подниматься в ВМТ. Следовательно, в цилиндре происходит сжатие топливно-воздушной смеси. Фаза заканчивается при подходе поршня к верхней мертвой точке. Коленчатый вал в конце такта провернут на 360 градусов от своего начального положения.

Когда наступает момент максимального сжатия, происходит воспламенения топливной смеси, а поршень в это время под действием образовавшихся газов начинает двигаться к НМТ. Когда он достигает нижней точки, то фазу рабочего хода принято считать завершенной. Удаление отработанных газов происходит при последующем движении поршня в ВМТ и открытии выпускных клапанов. После завершения такта коленчатый вал проворачивается на 720 градусов от своего начального положения.

**Основные элементы газораспределительного механизма**

ГРМ состоит из большого количества деталей, каждая из которых выполняет возложенную на нее задачу. Основной элемент — распределительный вал. В большинстве случаев устанавливается в головке блока цилиндров. Современные моторы оснащаются двумя распредвалами, что повышает эффективность работы системы в целом и ее надежность. В этом случае мотор будет иметь 16 клапанов, а с одним распредвалом — 8. При вращении вала происходит воздействие на клапана через кулачки, установленные на цилиндрических шейках. Промежуточное звено между кулачками и клапанами — толкатели.

Еще одна важная составляющая — впускные и выпускные клапана. Они нужны для подачи топливно-воздушной смеси и удаления отработанных газов. Представляют собой стержень с тарелкой. Стержень всегда цилиндрической формы с выборкой под пружину. Движение клапанов строго ограничено. Для предотвращения попадания масла в камеру сгорания через клапана, последние имеют уплотнительные кольца.

Еще один элемент — привод ГРМ. Через него передается вращение. Стоит понимать, что за 2 полных оборота коленчатого вала, распределительный делает всего один. То есть, вращается со скоростью в два раза меньшей.

**Ремонт и обслуживание ГРМ**

Чем плотнее компоновка узлов и агрегатов под капотом, тем сложнее заменить ту или иную деталь газораспределительного механизма. Именно поэтому плановый ремонт необходимо выполнять полностью, а не менять только ремень или помпу. Ведь если выйдет из строя ролик ГРМ, ремонт обойдется в круглую сумму, которую можно приравнять к полному обслуживанию механизма. Как уже было отмечено выше, производителем указаны четкие сроки замены комплекта газораспределительного механизма. Их и нужно стараться придерживать. Безусловно, изначально инженерами заложен небольшой запас прочности узла. К примеру, с ремнем или цепью может ничего и не случится, если ее заменить несколько позже. Но затягивать с этим не стоит, ведь обрыв в большинстве случаев приводит к тому, что клапана встречаются с поршнями и их загибает. Для ремонта понадобится снимать и разбирать мотор, а это уже полноценная капиталка.

Желательно обслуживать ГРМ у хороших специалистов, хотя порой найти таковых довольно сложно. Дело в том, что процесс настройки включает в себя выставление меток. Если не синхронизировать распределительные валы с коленчатым, то машина вообще не заведется. Нужно будет опять разбирать узел, и делать все по новой. Желательно при ремонте не менять сальники валов, которые имеют свойство подтекать.

Основные неисправности ГРМ

Даже если привод газораспределительного механизма находится в хорошем состоянии, то это еще не гарант нормальной работы узла. Дело в том, что в процессе эксплуатации на клапанах появляется нагар и раковины. Из-за этого клапана прилегают к седлам неплотно, и могут быть слышны хлопки в выхлопной системе, а также несколько уменьшается компрессия. Нередки случаи деформации головки блока цилиндров, уменьшение зазоров между клапанами и седлами, а также заедание стержня клапана во втулке.

Вторая популярная неисправность — уменьшение мощности силового агрегата. В большинстве случаев причиной является неполное закрытие впускных клапанов. В результате этого часть топливно-воздушной смеси не попадает в камеру сгорания. Увеличивается тепловой зазор, и выходят из строя гидрокомпенсаторы. Обычно мотор начинает троить, и появляются посторонние стуки металлического характера.

Еще одна типичная проблема — механический износ. Нередко бывает так, что просто взял и порвался ремень ГРМ. Ремонт в этом случае понадобится внеплановый. Из-за чего это может произойти? Все предельно просто — критический износ шестеренок или подшипников. Они разбалтываются или вовсе заклинивают. Но даже в этом случае обрыв зачастую происходит не сразу. Да и изменения в работе двигателя сложно не заметить. Поэтому шуршащие или свистящие звуки в районе газораспределительного механизма желательно устранять сразу.

В большинстве случаев, процедура замены газораспределительного механизма на всех автомобилях практически идентична. Речь идет о моторах с рядным расположением цилиндров. Если у вас V6 и выше, то выполнить самостоятельную замену будет на порядок сложнее.

Возьмем в качестве примера автомобиль «Рено Сценик» с силовым агрегатом типа К4М. На нем многие водители рекомендуют менять ГРМ не реже чем каждые 80 тысяч километров. Если с разборкой все более или менее понятно, то при сборке узла очень важно правильно выставить метки. Чтобы это сделать, необходимо продублировать метки со старого ремня и желательно начать установку с распределительного вала. Дальше ремень прокидывается через обводной и натяжной ролик с помпой. Если фазорегулятор снят, то, скинув ремень с помпы, его необходимо установить. Для удобства монтажа многие водители снимают шестерню коленчатого вала и устанавливают ее в последнюю очередь. Ремонт ГРМ 16-клапанного мотора имеет лишь то отличие, что необходимо синхронизировать два распределительных вала. Сделать это просто, ведь на каждом из них имеются соответствующие метки. Аналогично проходит замена и на автомобилях ВАЗ, независимо от мотора. Самостоятельно провести такой ремонт возможно только при наличии специального инструмента и оборудования. Хотя кто-то способен и «на коленке» отремонтировать привод.

Процесс ремонта узла

Многие покупают автомобили с пробегом. Практически все владельцы перед продажей говорят о том, что комплект ГРМ менялся совсем недавно. Хорошо, если это действительно так. Ведь обрыв может привести к капиталке, которая обычно составляет порядка 20% стоимости автомобиля или даже больше. Чтобы в дальнейшем не выполнять ремонт клапанов ГРМ, желательно сделать диагностику узла и принять соответствующее решение. В большинстве случаев не рекомендуется оставлять какую-либо деталь, заменив все остальные. Как уже было сказано выше, выход из строя водяного насоса или ролика, приведет к повторному ремонту. Хорошо еще, если удастся избежать обрыва ремня.

Есть такой вид работ, как «дефектовка ГРМ». Суть мероприятия заключается в выявлении проблем в работе привода газораспределительного механизма. По сути, работа включает в себя осмотр узла и оценку состояния ремней, роликов, водяного насоса и т. п. Также при дефектовке проверяют метки ГРМ и при необходимости их выставляют. Необходимо понимать, что многое зависит от того, насколько квалифицированными сотрудниками был проведен ремонт ГРМ автомобиля. Ведь если механики на СТО недостаточно хорошо знакомы с конструкцией и устройством газораспределительного механизма того или иного автомобиля, то лучше воспользоваться услугами другого сервиса.

Правильный выбор запасных частей

Как показывает практика, наиболее часто вызывает проблему при капитальном ремонте двигателя ГРМ. Причем далеко не всегда она кроется в несвоевременном обслуживании. В некоторых случаях все дело в запчастях. Дело в том, что есть оригинальные ремни, ролики и водяные насосы. Под словом «оригинальные» стоит понимать те запасные части, которые были установлены заводом изготовителем. В большинстве случаев они имеют достаточно длительный ресурс и хороший запас прочности при правильной эксплуатации и обслуживании. К примеру, водяная помпа рассчитана в среднем на 150 тысяч пробега. Такой интервал выдерживают абсолютно все детали, начиная от обводных роликов и заканчивая ремнем или же цепью. Но даже при приближении такого пробега, ГРМ может работать вполне нормально еще 30 или 50 тысяч километров. Но уже нет никакой гарантии, что его не оборвет в самый неподходящий момент. Тем не менее определенный запас производителем все же заложен.

Ну а сейчас следующая ситуация. Оригинальные детали на большую часть автомобилей стоят приличных денег. Исключением являются только некоторые автомобили семейства ВАЗ. Ремонт ГРМ «Жигулей» — не слишком затратное и сложное мероприятие. Ну а если под капотом 5-литровый монстр, то покупка оригиналов ГРМ на него обойдется не в одну сотню долларов. Вполне естественно, что автомобилисты хотят сэкономить, приобретая аналоги не самого лучшего качества. В результате уже через 10-20 тысяч километров появляется люфт в подшипниках, начинает подтекать помпа и т. п. Водитель в этом случае вынужден повторно менять детали ГРМ, что приводит к неоправданным затратам. В худшем случае придется выполнять такие работы, как ремонт клапанов ГРМ, а точнее, их полную замену.

Газораспределительный механизм двигателя внутреннего сгорания требует регулярного и качественного технического обслуживания. В этом случае можно быть уверенным в его длительной бесперебойной работе. Некоторые двигатели не боятся обрыва ремня, и клапаны не загибает. Но даже в этом случае приятного мало, ведь найти ремень на трассе довольно проблематично.

Несмотря на все вышесказанное, не нужно относиться к ГРМ как к чему-то особенному. Механизм попросту нуждается в замене по регламентным срокам, которые указаны в сервисной книжке. Также не стоит пытаться экономить на запасных частях, устанавливая китайские дешевые подшипники и помпы непонятного производства. Также желательно следить за состоянием защитного кожуха механизма, ведь нередко его повреждение приводит к попаданию грязи и воды на ролики и ремень, что способствует сокращению ресурса. Если уж поломка и приключилась, то нужно найти специалистов, которые смогут качественно выполнить ремонт цепи ГРМ или же ремня.

Ремонт деталей газораспределительного механизма

Основными дефектами распределитель­ного вала являются: изгиб, износ опорных ше­ек и шейки под распределительную шестерню, износ кулачков.

Биение промежуточных опорных шеек про­веряют при установке вала в призмы на крайние опорные шейки. Допустимая величина бие­ния устанавливается техническими условиями. Если биение превышает допустимую величину, то вал правят под прессом. Изношенные шей­ки шлифуют на меньший диаметр до одного из ремонтных размеров. После шлифования шей­ки полируют абразивной лентой или пастой’ ГОИ. При этом осуществляют замену изно­шенных опорных втулок на новые. Внутрен­ние диаметры новых запрессованных втулок обрабатывают разверткой или расточкой рез­цом под размер перешлифованных шеек расп­ределительного вала. Опорные шейки вала, вышедшие из ремонтных размеров, можно вос-

станавливать хромированием или осталиванием под номинальный или ремонтный размеры. Небольшой износ кулачков устраняют шли­фованием на копировально-шлифовальном станке. При значительном износе вершину ку­лачка можно восстановить наплавкой сормайтом № 1 с последующим предварительным шлифованием на электрошлифовальной уста­новке и окончательной обработкой на копи­ровально-шлифовальном станке.

Ремонт клапанов, толкателей, коромысел.

Наиболее часто встречающи­мися дефектами клапанов являются: износ и обгорание рабочей фаски, деформации тарел­ки (головки), износ и изгиб стержня. Клапаны с небольшим износом рабочей фаски восста­навливают притиркой к седлу. При значитель­ных износах или наличии глубоких раковин и рисок осуществляют шлифование и притирку. После шлифования фаски высота цилиндриче­ской части головки клапана должна быть не менее величины, установленной техническими условиями.

Все клапаны притирают одновременно на специальном станке. Герметичность пары кла­пан— седло контролируют прибором, при по­мощи которого нагнетается под избыточным давлением (0,6—0,7 кгс/см2) воздух. Давление в течение 1 мин не должно резко уменьшаться.

Изгиб стержня и биение рабочей фаски го­ловки относительно стержня проверяют на специальном приспособлении (рис. 82). Конт­роль осуществляют индикаторами 10 и 11. До­пускаемое биение стержня клапана — 0,015 мм на длине 100 мм, а биение рабочей фаски — 0,03. При большем биении стержень клапана правят.

Изношенный стержень клапана можно вос­становить хромированием или осталиванием с последующим шлифованием до номинального размера. Изношенный торец стержня клапана шлифуют до получения гладкой поверхности.

У толкателей клапанов изнашиваются сфе­рическая и цилиндрическая поверхности. Стер­жень восстанавливают шлифованием до ре­монтного размера или хромированием. При этом отверстие у направляющих толкателей обрабатывают разверткой под размер устанав­ливаемых стержней или для запрессовки втул­ки. Втулки изготавливают из серого чугуна и запрессовывают с натягом 0,02—0,03 мм. Пос­ле запрессовки внутренний . диаметр втулок обрабатывают разверткой, обеспечивая необ­ходимый зазор в соединении. Износ сферичес­кой поверхности стержня устраняют шлифова­нием по шаблону, выдерживая установленную техническими условиями высоту.

В коромысле клапанов изнашиваются втул­ки, которые заменяют на новые и растачивают отверстие в них до номинального или ре­монтного размера. В новой втулке сверлят масляные отверстия. Изношенную сфериче­скую поверхность носка коромысла обрабаты­вают шлифованием.

<https://www.youtube.com/watch?v=zKPXafnlPyk>

<https://www.youtube.com/watch?v=V5yWcNJIctc>