

КЛЮЧЕВОЙ МОМЕНТ

ПРИ УСТАНОВКЕ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ

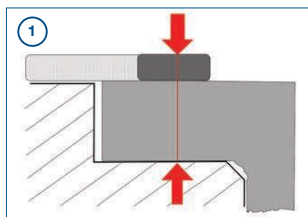
КАК ИЗБЕЖАТЬ ДОРОГОСТОЯЩИХ И ОПАСНЫХ ОШИБОК ПРИ МОНТАЖЕ?

Кошмар для любого специалиста по двигателям: установка в блок двигателя новой гильзы цилиндра. Вот уже смонтирована головка цилиндра, затянуты болты и вдруг раздаётся щелчок. Причина этого неприятного звука становится видна после повторного демонтажа двигателя. Бурт гильзы цилиндра обломался по всему периметру и лежит отдельно. Если его извлечь, то можно увидеть, что излом произошёл под местом соприкосновения под углом примерно 30°. На месте излома видна грубая внутренняя структура. Однако каких-либо дефектов материала или литья нельзя разглядеть даже под лупой или микроскопом. Все говорит о том, что произошёл статический излом при воздействии разовой нагрузки.

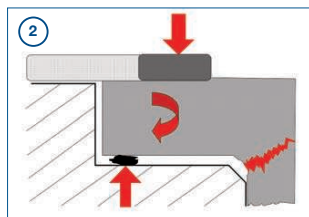
БУРТ ГИЛЬЗЫ И ПОСАДОЧНЫЙ ПОЯСОК БУРТА – ЭТО КАСТРЮЛЯ С КРЫШКОЙ

В моторном блоке имеется ровное круглое углубление, так называемый посадочный поясок бурта. Его задачей является осевая фиксация гильзы в моторном блоке. Бурт гильзы цилиндра должен точно совпадать с этим углублением, причем по всему периметру и всей плоскостью. Затем на моторном блоке устанавливается прокладка головки цилиндра. При этом прокладка камеры сгорания (в случае со старыми композиционными прокладками – металлическая оправа, а в случае с новыми – профилированный участок) должна безупречно прилегать к верхней стороне бурта гильзы.

Головка цилиндра при затягивании с усилием прижимается к моторному блоку. При этом болты головки цилиндра и сила их затяжки рассчитаны таким образом, что головка цилиндра очень плотно прилегает к блоку и сохраняет надежность крепления даже в фазе максимального давления в цилиндре, порой превышающего 200 бар. Так что от болтов через прокладку на бурт цилиндра передаются очень значительные усилия, поэтому особую важность приобретает именно строго вертикальная передача усилия через прокладку головки на бурт гильзы. (На рисунке 1 показан пример правильного монтажа)



Только безупречная установка обеспечивает оптимальную передачу усилия.



Грязевые частицы под буртом гильзы – причина появления опасного изгибающего момента.

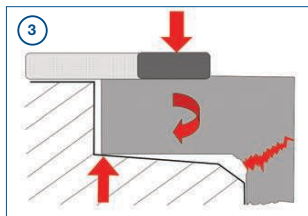
РАЗРУШИТЕЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ: ПЕРЕДАЧА УСИЛИЯ С ОТКЛОНЕНИЕМ

Гильзы цилиндров изготавливаются из серого чугуна. Этот материал имеет много положительных качеств, однако устойчивость к усилию на изгиб не является его сильной стороной. Как только направление усилия отклоняется хотя бы незначительно, в верхнем секторе гильзы цилиндра сразу же возникает изгибающий момент, который может привести к излому бурта гильзы.

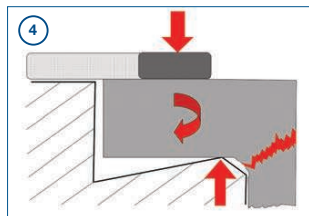
ЧАСТЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИЗГИБАЮЩИХ МОМЕНТОВ

Грязевые частицы. Во избежание попадания загрязнений (т.е. грязи, стружки, остатков прокладок, герметика и т.п., см. на рисунке 2) между буртом и посадочным пояском в блоке следует особенно тщательно следить за чистотой при проведении сборочных работ. Использовать пастообразные герметики следует также только в тех случаях, когда это рекомендует изготовитель двигателя, причем даже в этом случае желательно руководствоваться принципом «чем меньше, тем лучше».

Совет: при запрессовке подготовленных гильз цилиндров рекомендуется приостановить процесс, не доходя несколько миллиметров до блока, чтобы с помощью сжатого воздуха продуть зазор между буртом и посадочным пояском с целью удаления оттуда стружки, появившейся в результате прохождения гильзы.

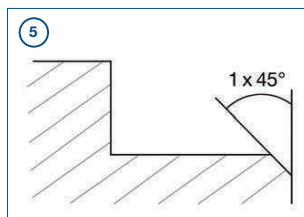


Искривленный посадочный поясок ведет к излому бурта гильзы.

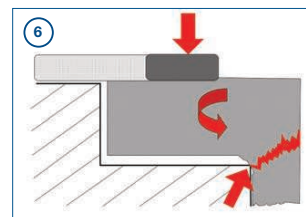


Неровности и перекосы посадочного пояса бурта на моторном блоке. Причиной этого являются постоянно облегчающиеся конструкции двигателей. Ведь чем тоньше стенки блока цилиндров, тем больше вероятность его деформации. В то же время, современные двигатели имеют все большую мощность, давление воспламенения и моменты вращения. Таким образом на двигателях с пробегом более 500000 километров (или с соответствующим количеством эксплуатационных часов) могут возникнуть столь значительные деформации, что перед установкой новых гильз может потребоваться механическая доработка блока. Плоскопараллельная подгонка посадочного пояса бурта в блоке осуществляется на расточном станке или с помощью специального режущего приспособления вручную. Важно: плоскость не должна иметь наклона (см. рис. 3 + 4), а на острых краях контактной поверхности после обработки должна быть четкая фаска (примерно 1x45°, см. рис.) При отсутствии фаски возможен излом (рис. 6).

Кстати, до начала монтажа следует обратить внимание и на наличие необходимого выступа гильзы. Для соблюдения этого выступа под буртик можно подложить металлическое кольцо. Компания MAHLE предлагает для многих своих гильз цилиндров варианты с выступающим буртом. При обработке поверхности посадочный поясок должен оставаться на заданном уровне.

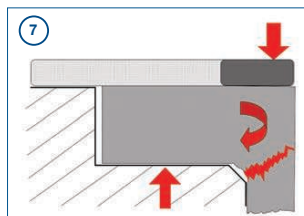


Фаска остроконечного посадочного пояса бурта.

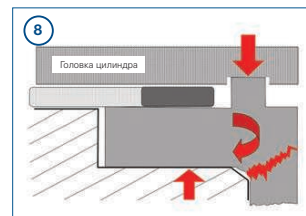


Излом при отсутствующей фаске.

Неправильная прокладка головки цилиндра. Это тоже вероятная причина изменения направления усилия на бурте (рис. 7). Она может быть вызвана или слишком малым диаметром оправы под камеру сгорания или неправильно подобранной толщиной прокладки. Наш совет: устанавливайте только оригинальные прокладки, предназначенные для данного двигателя. Дешевые неоригинальные прокладки могут иметь отклонения по габаритам и по составу материала, что в свою очередь может привести к дорогостоящим повреждениям двигателя.



Отклонение усилий по причине неподходящей прокладки головки цилиндра.



Обработка головки цилиндра: если канавка не выровнена, происходит перенос усилия через огнеупорную кромку и гильза разрушается.

Неправильная обработка. Некоторые головки цилиндров, например, на двигателях Volvo, имеют кольцевую канавку, в которую входит огнеупорная кромка гильзы цилиндра. При этом головка и гильза цилиндра не должны соприкасаться. Если требуется доводка головки по причине ее деформации или повреждения, то потребуются соответствующая подгонка и кольцевой канавки. В противном случае существует опасность того, что направление усилия изменится с вектора, проходящего через прокладку, на вектор, направленный на огнеупорную кромку гильзы цилиндра (рис. 8).

НЕВНИМАТЕЛЬНОСТЬ МОЖЕТ ДОРОГО ОБОЙТИСЬ

При затяжке болтов головки требуется хороший слух. Ведь каждый, кто услышит тот самый ужасный щелчок, получит шанс избежать хотя бы части проблем. Он сможет сразу же демонтировать цилиндр, разобраться с причинами неполадки и устранить их, а затем установить новую гильзу.

В противном случае все обойдется гораздо дороже. При запуске двигателя дефектная гильза начнет медленное движение по направлению к коленчатому валу, и как только место разлома окажется на уровне первого поршневого кольца в его верхней мертвой точке, кольцо разожмется над местом разлома. При последующем движении вниз поршень потянет за собой и гильзу цилиндра, которую затем разобьет вращающийся коленчатый вал. Вместе с гильзой разрушатся поршни и шатун, а взору моториста в ремонтной мастерской предстанет жалкая картина. Он увидит штангу шатуна, торчащую из блока цилиндров.



A: Гильза цилиндра с изломом по бурту, произошедшим по причине неправильного монтажа.

B: Грубая структура излома – неопровержимое доказательство воздействия разрушительных усилий.