

Ремонт постелей головок и блоков:

расточка или хонингование?

Часть 2

ИГОРЬ ПЕТРИЩЕВ, директор фирмы «Мотор Технологии» (С.-Петербург)

АЛЕКСАНДР ХРУЛЕВ, кандидат технических наук, директор фирмы «АБ-Инжиниринг»

Хонингование до недавних пор считалось универсальным способом ремонта постелей. В предыдущем номере журнала мы рассказали о сложностях, возникающих при ремонте постелей коленчатого и распределительного валов в блоках и головках блока цилиндров с помощью хонинговального оборудования. В результате чего качество такого ремонта нередко не выдерживает критики. И на это, оказывается, есть довольно веские причины...

Дело в том, что хорошей геометрии отверстия и низкой шероховатости поверхности, что и дает хонингование, совершенно недостаточно для обеспечения высокого качества ремонта. Необходимо еще и правильное расположение обрабатываемых поверхностей относительно базовых. В блоке цилиндров это наиболее важно — ось постелей должна быть перпендикулярна цилиндрам и параллельна плоскостям блока. И смещение оси при ремонте должно быть минимальным.

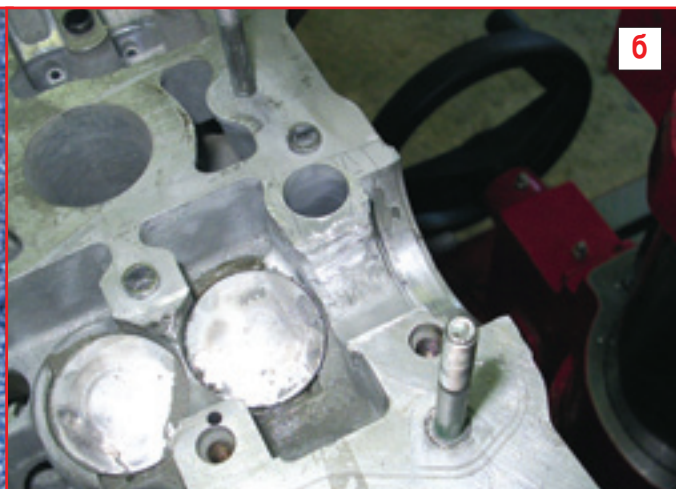
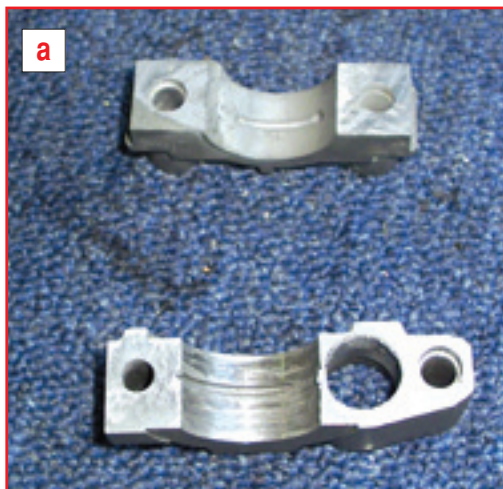
К сожалению, измерить степень перпендикулярности, параллельности и смещения осей на практике очень трудно. Даже почти невозможно. Поэтому эти параметры, как говорится, должны быть обеспечены правильной технологией. А как определить, какая технология правильная, а какая — нет? Очень просто...

Блок цилиндров? Нет, только его заготовка...

Итак, вернемся опять на завод, о котором шла речь в первой части статьи. И ответим на вопрос, какие операции при обработке постелей можно назвать главными? Очевидно, только те, которые задают всю геометрию блока. В том числе расточка. Именно она, в конечном счете, и вносит наибольший вклад в превращение заготовки в готовый блок цилиндров. Потому что формирует геометрию рабочих поверхностей относительно базовых. На долю же финишных операций, того же хонингования, достается лишь тонкая доводка отверстий до заданных размеров — на уже практически готовой детали.

Заготовка? Стоп... Так вот где зарыта собака — взявшись за работу, мы даже не определились, с чем именно имеем дело — с готовым блоком цилиндров или только с его заготовкой? Не подумали, а зря! Потому что этот вопрос имеет принципиальное значение.

В самом деле, если поступивший в ремонт блок цилиндров мы считаем готовой деталью, то спокойно можем применять различные технологии финишной обработки — чтобы слегка подправить отдельные поверхности, геометрия которых чуть-чуть нарушилась. Здесь и хонингование отлично подойдет, и притирка, и полировка. И даже шабер может пригодиться — например, чтобы заусенчик какой снять на краешке постели. Но в том-то и дело, что нашему блоку до готовой детали еще ой как далеко — многие его



Головка блока перед ремонтом постелей распредвала нередко требует специальной подготовки — напыления порошка типа «алюминий-цинк» на сильно поврежденные поверхности крышек (а) и постелей в головке (б). При напылении на постели внутренние полости ГБЦ закрываются технологическими пробками, препятствующими проникновению порошка.

поверхности, иногда даже базовые, от которых должна вестись обработка, сильно изношены и деформированы. В таком случае это только заготовка детали, и для нее годятся те методы обработки, которые точно обеспечивают заданные размеры, форму и расположение обрабатываемых поверхностей.

К большому сожалению, этот вывод звучит весьма неутешительно для наших знакомых приверженцев хонингования — их технология сразу выпадает из списка универсальных, пригодных для ремонта постелей. Потому что несмотря на отличные размеры и форму постелей после ремонта, с их расположением выходит просто беда. И чем сильнее повреждены постели, тем больше масштабы бедствия, которое постигнет блок после их хонингования. Кстати, это замечание справедливо не только для постелей, но также для цилиндров и шатунов — там наши кудесники тоже всегда норовили «ударить» по предварительной расточке хонингованием. Но это тема отдельного разговора, который мы обязательно продолжим в будущем.

Значит, расточка... Ну что ж, попробуем и ее.

Расточка? И без всякого хонингования!

Для расточки постелей, в отличие от хонингования, выбор оборудования довольно широк, поскольку выпускается целым рядом зарубежных фирм. И даже есть отечественные образцы. Мы же выбрали специализированный горизонтально-расточный станок S2000 фирмы SERDI как типичного представителя всего постельно-расточного семейства. Кстати, расточные станки для постелей имеют тот же порядок цен, что и хонинговальные, однако распространены шире. Интересно, почему бы это?

В принципе, устройства станков для горизонтальной расточки постелей по-



При окончательной выверке головки блока на станке используется специальный микрометрический прибор, позволяющий обкатывать ножкой индикатора базовую поверхность.

хожи и довольно просты — длинная, или не очень, станина, передняя бабка с механизмом продольной подачи и регулирования скорости вращения шпинделя, две опоры для борштанги, имеющие регулировку — поперечную и продольную, а также по высоте. Сами борштанги — разного диаметра и длины — могут ставиться на шпиндель. Неодинаковые они понятны для чего — диаметры отверстий постелей и их длина у различной техники несохожи, а универсальность должна быть одним из главных свойств такого станка.

Точно так же сделан и станок S2000. На его станину в любом ее месте между опорами можно поставить пару параллелей, причем разной высоты — для установки блока или головки блока цилиндров практически любой высоты и длины. Деталь закрепляется на параллелях с помощью универсальных прижимов, но важно, чтобы ось растачиваемой постели примерно совпадала с осью шпинделя. Исходя из этого условия, передняя бабка тоже имеет регулировку — поперечную и вертикальную. А чтобы возможная небольшая несоосность между шпинделем и обрабатываемыми постелями не влияла на работоспособность станка, борштанга соединяется со шпинделем при помощи двойного карданного шарнира.

Интересная особенность станка S2000 — хромированные борштанги. В опорах они вращаются в специальных чугунных втулках, причем в каждой опоре есть масляный насос с ручной подкачкой масла к этим втулкам. Такая конструкция существенно надежней и долговечней, чем у ряда аналогов, где борштанги обычно не имеют хромового покрытия, а втулки нередко сделаны из мягкого материала типа баббита.

Чтобы охватить весь возможный диапазон диаметров постелей — от 22,5 до 200 мм, достаточно борштанг всего



Теперь головка блока подготовлена к расточке.



Для точной настройки вылета резца используется еще один прибор, делающий эту операцию быстрой и удобной.

трех типоразмеров — 22, 32 и 45 мм. При этом резец, имеющий пластинку из твердого сплава, может устанавливаться как в саму борштангу, так и в специальные кольцевые резцедержатели, закрепляемые на борштангах.

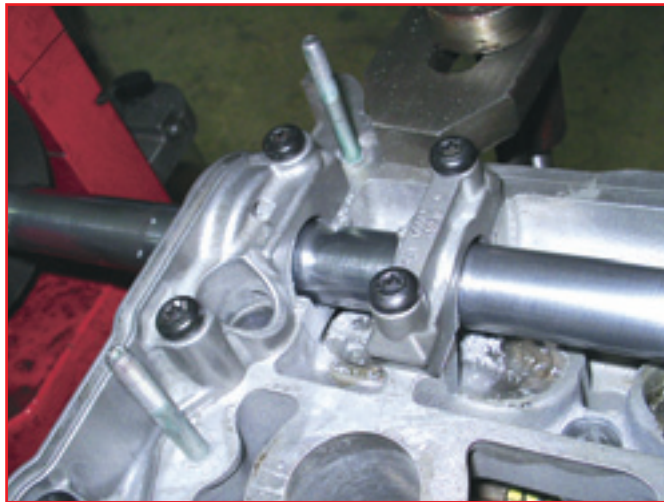
На борштангу можно поставить сразу несколько резцов, чтобы ими обрабатывать все постели даже в самых длинных блоках цилиндров (до 1,8 м) в пределах сравнительно небольшого продольного хода шпинделя — 400 мм. Но такая схема обработки требует довольно длительной настройки каждого резца на размер постели (для этого используется специальный установочный микрометрический прибор). Упростить процесс настройки и обработки помогает схема с одним резцом, позволяющая гарантированно обеспечить одинаковый диаметр всех постелей, расточив их «насквозь». Для этого используются удлинители шпинделя — при достижении шпинделем предельного хода

он и борштанга разъединяются (последняя остается на месте), шпиндель отводится назад, между ним и борштангой устанавливается удлинитель, после чего подача борштанги продолжается.

А сама расточка выполняется при включении продольной подачи шпинделя (0,1 мм на оборот для чернового прохода или 0,05 мм на оборот — для чистового), причем никакого дальнейшего улучшения или доводки поверхностей уже не требуется. Кстати, многие производители, в том числе TOYOTA, NISSAN, GM и другие, при изготовлении блоков цилиндров нередко тоже обходятся без хонингования постелей. Очевидно, и в ремонте применима такая же технология — разумеется, при правильной и аккуратной работе.

Как умирают мифы

Ну что же, техника подготовлена, попробуем поставить головку или блок? Это несложно — выбираем нужные параллели, ставим деталь между опорами, закрепляем. Для повышения жесткости борштанги опоры сдвигаем к детали, но не ближе 150 мм, иначе будет трудно выполнить все необходимые настройки. Ставим борштангу в опоры через постели, предварительно регулируем опорами положение борштанги — для этого на нее сбоку подводятся специальные конусы, поочередно задвигаемые в крайние постели и центрирующие борштангу.



Постель растачивается в несколько проходов. Последний чистовой проход надо делать с минимальным припуском и подачей.

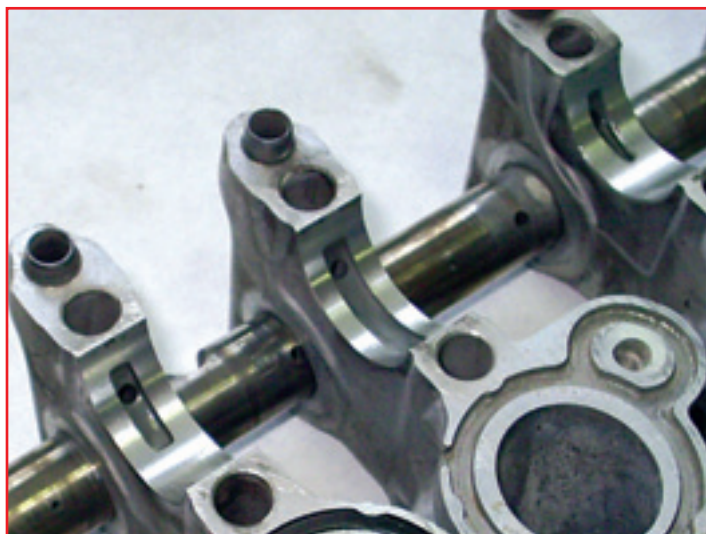
Далее следует точная выверка борштанги — на ней закрепляется специальный прибор с индикатором, ножка которого может обкатываться по крайней постели. И вот здесь начинается самое интересное...

Положение борштанги относительно постелей нетрудно выверить так, чтобы сьем металла с той части постелей, которая располагается в блоке или головке, был бы минимальным. К примеру, это может быть 0,05 мм и даже меньше — совершенно независимо от величины припуска на крышках, материала, деформации и любых других факторов.

Когда положение борштанги найдено, выполняется регулировка вылета резца — специальный прибор позволяет сделать это с точностью до 0,01 мм. Обычно для расточки выполняется несколько черновых проходов и один чистовой, со съемом припуска в 0,03–0,05 мм — достаточно включить привод вращения (он имеет плавную регулировку от 50 об/мин) и продольную по-



Завершающая операция — правка посадочной поверхности под сальник распредвала. Без этого ремонт не будет качественным.



Качество поверхности после расточки не оставляет сомнений в возможностях этой технологии.

дачу шпинделя. После каждого прохода полученный размер каждой постели легко контролировать специальным прибором, ножки которого вставляются в зазор между борштангой и постелью. Проход можно выполнить в две стороны — вперед и назад, что удобно для некоторых типов блоков и головок. А после того, как постели расточены, можно точно так же поправить и гнезда под сальники.

Кстати, ремонтные возможности горизонтально-расточного станка значительно увеличиваются при использовании установки для порошкового напыления типа ДИМЕТ. Чтобы при серьезных повреждениях не смещать сильно ось постелей,



Постели коленвала в блоках цилиндров, включая V-образные, растачиваются аналогично постелям распредвалов в головках. Разница — только в размерах борштанги.

на поврежденные постели головки блока можно просто нанести необходимый слой металла. При этом порошок типа «алюминий-цинк» формирует на «убитой» постели плотное и весьма износостойкое покрытие толщиной до 2–3 мм под последующую расточку. Этого вполне достаточно для ремонта любых головок. Напыление можно также с успехом применять и для постелей блоков — алюминиевых и чугунных.

При использовании специальной оснастки возможности станка могут быть еще больше расширены. Так, ему становится вполне «по зубам» ремонт посадочных поверхностей подшипников в редукторах задних мостов и картерах коробок передач, включая двигатели мотоциклов.

Вот и вся технология. Никаких перекосов и запредельных смещений оси постелей. И поверхность получилась ничуть не хуже, чем при хонинговании — хороший резец и минимальная подача шпинделя сделали свое дело. Причем мы проверили — высокое качество поверхности сохраняется для любых головок и блоков при любых повреждениях постелей, от самых незначительных до самых серьезных. А потому можем спокойно рекомендовать расточку постелей блоков и головок блока для самого широкого применения в отечественной ремонтной практике. И без оглядки на какие-либо «волшебные» авторитеты. **АБС**



Очень удобный нутромер (а). С помощью ножек, вставляемых в зазор между борштангой и постелью (б), он позволяет контролировать полученный размер постели, что называется, «из-за угла», ничего не разбирая и не снимая со станка.



Качество гарантировано: последний чистовой проход одним резцом обеспечивает заданный размер, одинаковый на всех постелях блока.

Качественно отремонтировать постели в блоках и головках блока любых двигателей можно в Специализированном моторном центре «АБ-Инжиниринг» тел. (495) 148-2432, www.ab-engine.ru

Здесь, а также у эксклюзивного российского дистрибьютора SERDI фирмы «Мотор Технологии» (С.-Петербург) тел. (812) 974-5454, www.spbmotor.ru

можно посмотреть в работе и приобрести оборудование фирмы SERDI для ремонта двигателей, отремонтировать блок цилиндров, головку блока и коленчатый вал любого двигателя.