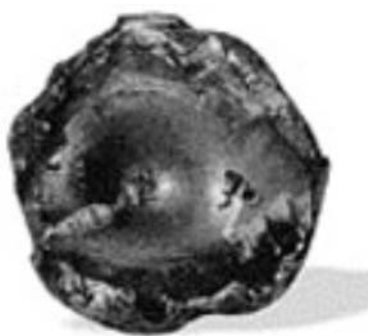




Скол на тарелке образуется из-за неплотной посадки в седле, ударных нагрузок или ненормального горения топлива

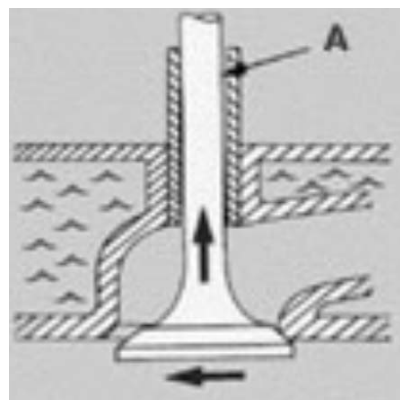
тина: когда клапан неисправен, ему, скорее всего, кто-то в этом «помог».

И задача механика – не толь-



Поломка клапана от больших механических перегрузок. Причиной могут стать большой зазор в приводе, заклинивание клапана, превышение максимальной частоты вращения, разрушение пружины, деформация стержня или несоосность седла с направляющей втулкой.

ко не стать очередным «помощником», но ликвидировать все последствия прежней «помо-



Большой зазор А между стержнем и направляющей втулкой приводит к перекосам и ударам по краю тарелки, что грозит поломкой клапана

щи», которые обычно несут на себе после долгой работы клапаны и другие детали. Только так можно быть уверенным, что клапан не подведет.

Александр ХРУЛЕВ

Определяемся: расточка или хонингование?

Мы уже рассказывали о некоторых особенностях ремонта головок и блоков. В развитие темы авторы – Игорь Петрищев, директор фирмы «Мотор Технологии» (С.-Петербург), Александр Хрулев, кандидат технических наук, директор фирмы «АБ-Инжиниринг» рассказывают о секретах оптимального выбора между расточкой и хонингованием. И еще о многих вещах профессиональной состоятельности механиков, которые подчас «опрокидывают», казалось бы, незыблемые постулаты и рекомендации.

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 относитель-

но 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 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 финишной операции, 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 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 распростра-

нены шире. Интересно, почему бы это?

В принципе, устройства станков для горизонтальной расточки постелей похожи 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 несхожи, 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

лей – от 22,5 до 200 мм, достаточно борштанг всего трехтипоразмеров – 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 много 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 черного 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 го-

ловку 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 опоры положение борштанги – для этого на борштангу сбоку подводятся специальные конусы, поочередно задвигаемые в крайние постели и центрирующие борштангу.

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 съем 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 подачу 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 установок для порошкового напыления типа ДИМЕТ. Чтобы при серьезных повреждениях не смещать сильно ось постелей, 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 изготовлении 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 запрещенных 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.

М.П. ЗЕЛЕНИН,
кандидат технических наук