

# Ремонтируем блок цилиндров

(продолжение)

АЛЕКСАНДР ХРУЛЕВ,  
кандидат технических наук

# Клей вместо сварки

В прошлых публикациях («АБС-авто» №№ 7-11, 1999) мы довольно подробно рассказали о традиционных операциях, которые необходимо выполнить, чтобы грамотно отремонтировать блок цилиндров. Но ремонтная жизнь, к сожалению, не всегда вписывается в рамки конкретных схем. И тогда приходится искать нетрадиционные решения.



Подобные случаи в ремонтной практике не редкость и встречаются в основном из-за неграмотной, грубой эксплуатации. «Упустил масло» — так описал свой случай один из водителей. Упустил — значит, не проверил вовремя. И мотор остался без масла. Последствия понятны: «застучал» шатунный вкладыш. Тут бы прислушаться да вовремя остановиться. Ан нет, в салоне, оказывается, «музыка играла» или «надо было обязательно дотянуть до гаража». Кончилось тем, что шатун оборвался и, попав между коленвалом и стенкой блока, пробил в блоке цилиндров хорошую дыру.

Такой блок, конечно, надо менять. Но он стоит денег, и немалых. Для некоторых старых иномарок новый блок вообще может оказаться дороже всей машины. Да и на отечественный автомобиль он стоит тоже не пять копеек. Неновый (б/у) блок

проблему, как правило, не решает — нередко подобные блоки здорово изношены, а при их регистрации потребуется соответствующий документ, подтверждающий «законное приобретение». Так что варианты хоть и есть, но реальный выход из положения они обеспечивают далеко не всегда.

А если все-таки блок не менять? Попробовать его отремонтировать? Что ж, дело хорошее, только непростое, требующее знаний и некоторого опыта.

## Варить или не варить?

Принципиально можно отремонтировать блок цилиндров с любыми повреждениями. Весь вопрос в том, насколько это экономически оправданно. В самом деле, если предстоит сложный ремонт с большим числом специальных операций (включая заделку пробоин и трещин, расточку постелей, установку гильз и т.д.), а цена нового блока относительно невелика, есть ли смысл терять время и деньги? К тому же необходимо трезво подойти к оценке надежности отремонтированного блока —

если есть опасение, что она может оказаться сниженной, то лучше ничего и не делать. Иначе любой ремонт, даже не слишком сложный, окажется непомерно дорогим (к нему придется прибавлять цену возможного повторного ремонта всего двигателя и требуемых для этого запчастей).

Конечно же, прежде чем начинать исправление таких сложных повреждений, как пробоины, необходимо наметить технологию ремонта. Самый важный вопрос — каким способом заделывать пробоину. От этого зависит и трудоемкость работы, и потребность в специальном оборудовании и инструменте, и в конечном счете — надежность двигателя после ремонта.

Традиционным способом ремонта пробоин в блоке цилиндров считается сварка. Однако просто взять и заварить пробоину трудно. Локальный нагрев в зоне сварочного шва всегда приводит к возникновению больших напряжений при остывании блока. А это опасно — могут образоваться трещины. Но даже если обойдется без трещин, сильный нагрев все равно даром не пройдет, и после остывания блок может оказаться деформированным. Известны случаи, когда после свар-



### Ремонт пробойны начинается с обработки поверхности шарошкой.

ное оборудование тоже не отличается дешевизной. Вот и получается, что грамотно заварить блок в условиях небольшой мастерской весьма и весьма проблематично.

У сварки есть и другие недостатки, связанные с материалами, из которых изготавливаются блоки цилиндров. Так, легирующие элементы, присутствующие в металле, нередко мешают получению качественного сварного шва. Но даже если все получилось, проблемы на этом не заканчиваются.

Когда пробойна заварена, прочность и жесткость блока, нарушенные в результате поломки, будут восстановлены. Но это вовсе не значит, что отремонтированный блок обретет былую герметичность. Ее обязательно нужно проверять — и при необходимости дополнительно герметизировать шов, например, с помощью различных клеевых композиций.

Вот и получается, что во многих случаях сварка — довольно сложный и не самый удачный способ ремонта. А какой — лучше? Однозначно не ответить, но альтернатива сварке все же есть.



### Далее следует вырезать из картона шаблон накладки на пробойну,...

ки практически все поверхности блока — коренные опоры, цилиндры, плоскости — требовали дальнейшего ремонта.

Конечно, результат сильно зависит от квалификации сварщика и используемого оборудования. Например, если перед сваркой блок подогреть, а после — медленно охладить, то напряжения будут заметно снижены. Значит, и деформации уменьшатся, и трещины, скорее всего, не появятся. Правда, такой процесс требует специальной печи, а это уже не так дешево. Кстати, хорошее свароч-

## Как заклеить пробойну

Теперь нетрудно сформулировать некоторые основные требования к способу ремонта пробойны в блоке. Итак, применяемая технология должна быть доступной и недорогой, то есть не требовать дорогостоящего оборудования, инструмента и материалов; она должна выполняться персоналом средней квалификации и обеспечивать высокую надежность двигателя после ремонта.

Всем перечисленным требованиям вполне удовлетворяет способ ремонта с помощью клеевых композиций.

Вы удивлены? Напрасно. Технология клеевки блоков давно проверена и успешно применяется рядом специализированных мастерских по ремонту двигателей. Причем каких-либо данных о дефектах, возникших в последующей длительной эксплуатации, в настоящее время нет. А это, несомненно, свидетельствует о высокой эффективности этой технологии.

Другой законный вопрос: если в блоке дыра, то как может какой-то там клей обеспечить высокую прочность блока, если механические свойства любого клея уступают, как правило, основному металлу? А дело в том, что любую

### По шаблону легко вырезать стальную накладку,



клеевую композицию, как и сварку, нельзя применять просто так, что называется, в лоб. Надо обязательно соблюдать требования, которые уже достаточно хорошо отработаны.

Коротко сформулируем задачу: надо заделать пробойну в блоке, обеспечив высокую прочность и герметичность стенки после ремонта. Решение ее доступно любой мастерской или СТО. Судите сами.

Начинать, как и всегда, надо с подготовки. Необходимо тщательно зачистить поверхность вокруг пробойны (и внутри, и снаружи блока) на ширину 20-25 мм. Здесь лучше всего подойдет ручная дрель с набором шарошек различной формы.

Далее следует вырезать и подогнать накладки из листовой стали толщиной 0,7-0,8 мм. Для того, чтобы с нахлестом 15-20 мм закрыть пробойну с двух сторон — изнутри и снаружи. Поскольку форма накладок, скорее всего, получится сложной, повторяющей «рельеф» поверхности блока, вначале лучше сделать картонные шаблоны, а уже затем по ним вырезать накладки.

Накладки подгоняют по месту, обстукивая молотком так, чтобы обеспечить их точное прилегание к блоку. Из-за сложности поверхности блока добиться прилегания по всему контуру пробойны трудно, поэтому в отдельных местах можно допустить некоторое отставание накладки от блока, но не более чем на 5-8 мм.

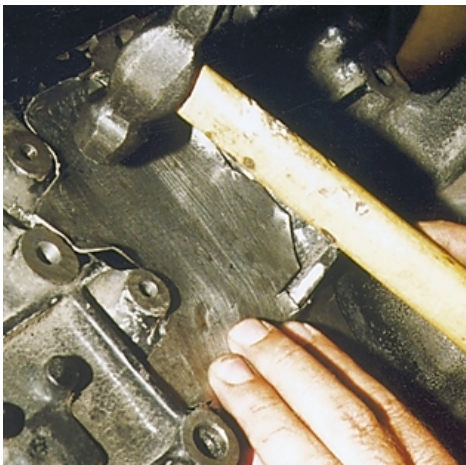
Там, где есть полное прилегание, размечаются и сверлятся отверстия. Для этого накладка прижимается к блоку, и сверлом 5,0-5,2 мм делаются сквозные сверления через накладку в стенке блока. Отверстия должны располагаться равномерно по контуру пробойны с шагом 40-50 мм. Следует избегать попадания отверстий в различные каналы блока, в том числе масляные и «водяные».

Отверстия в накладках рассверливаются до 6,5 мм, а в отверстиях блока нарезается резьба М6. Там, где стенки блока достаточно тонкие (менее 8-10 мм), можно рассверлить отверстия в блоке до 6,5 мм, чтобы затем одним болтом притянуть обе накладки — и снаружи, и изнутри.

Нелишним будет предварительно собрать конструкцию — поставить и затянуть все болты, чтобы проконтролировать, как встают накладки на блок и заворачиваются болты. Иногда, кстати, не удается поставить болты равномерно по всему контуру пробойны. В этом случае можно дополнительно сделать сквозные отверстия в накладках рядом со стенкой блока.

Осталось тщательно зачистить поверхности накладок, все обезжирить ацетоном и приступить к финальной стадии ремонта — нанесению клеевой композиции. А что наносить? Ведь различных препаратов для склеивания металлов великое множество!

Действительно, широко распространенная в прошлом эпоксидная смола сегодня не годится. Например, без наполнителя она вытечет из зазоров между накладками и блоком. Без пластифи-



...затем подогнать накладку по месту снаружи...



...и внутри блока.



Далее сверлятся отверстия и нарезается резьба.

катора тоже ничего не получится — затвердевшая смола треснет, поскольку блок цилиндров постоянно испытывает циклы нагрева-охлаждения, приводящие к опасным для смолы напряжениям. Да и другие свойства «эпоксидки» — низкая механическая прочность и не слишком хорошая адгезия (прочность соединения с металлом) делают ее практически непригодной для ремонта блоков.

Более удачны композиции типа «холодной сварки». Основа у них, как правило, та же, эпоксидная, но свойства за счет добавок лучше — и прочность, и пластичность, и адгезия. Некоторые из этих материалов выдерживают высокие температуры — до 250-300°C, что для двигателя не будет лишним.

Но мы из имеющихся вариантов выбрали композицию американской фирмы *Belzona*. Выбор был не случаен. *Belzona* — признанный корифей в технологиях ремонта промышленного оборудо-

вания (трубы, паровые котлы, корпусные детали и многое другое).

Для ремонта чугунных деталей в программе фирмы имеются композиции с мелкой чугунной крошкой, идеально подходящие для блоков цилиндров. Ну и, конечно, многолетний опыт использования этих композиций для ремонта блоков — он тоже немало стоит. Единственный, по нашему мнению, недостаток материалов *Belzona* — сравнительно высокая цена (более 100 долл. США за килограмм). А на один блок уходит в среднем 200-300 г. Но надежность отремонтированного блока все равно важнее.

Смешав компоненты в необходимой пропорции (1:3 по объему), наносим их на стенку блока по контуру пробоины и прижимаем одну из накладок. После этого пробоина заполняется композицией и устанавливается вторая накладка. Между

накладками должно оказаться столько композиции, чтобы при затягивании болтов часть ее выдавилась по всему контуру накладок.

Когда композиция отвердеет, останется только срезать выступающую часть болтов (из эстетических соображений или если они чему-нибудь мешают) и покрасить блок. Результат работы легко проверить — достаточно постучать по стенке блока в месте ремонта и рядом, чтобы убедиться в одинаковом тоне звука и, соответственно, «монолитности» стенки блока.

Очевидно, данная технология не вызывает никаких деформаций блока. А поскольку при проломе стенки шатуном блок, как правило, остается недеформированным (коренные опоры, цилиндры и плоскости не получают дополнительных отклонений формы и расположения), клейка получается дешевле сварки — даже несмотря на высокую цену композиции: ведь обработки поверхностей не требуется. Ну а за надежность блока можно не беспокоиться — попробуйте и убедитесь.

Теперь можно нанести композицию,...



...поставить накладки и затянуть болты.



После покраски блок готов к сборке.



**Ремонт сложных дефектов деталей двигателей, в том числе блоков цилиндров, можно выполнить на «АБС-сервисе», тел.: (095) 945-74-40.**