

В редакцию газеты «Автодвор» неоднократно обращались читатели с просьбой рассказать про особенности ремонта двигателей автомобилей, в том числе иномарок. Идя навстречу Вашим пожеланиям публикуем серию статей по их ремонту.

Рубрику ведет доцент кафедры «Ремонт машин» Харьковского национального технического университета сельского хозяйства им. П. Василенка Сыромятников Петр Степанович.

ВОССТАНАВЛИВАЕМ ДВИГАТЕЛЬ

РЕМОНТ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЯ

Одним из наиболее распространенных дефектов блока цилиндров является деформация плоскости стыка с головкой. Деформация возникает, как правило, вследствие перегрева двигателя или перетяжки болтов крепления головки. Часто после длительной эксплуатации плоскость деформируется на 0,03...0,05 мм (редко больше), при этом на плоскости в зоне перемычек между цилиндрами наблюдается наибольший «провал». Иногда встречается деформация у резьбовых отверстий болтов, имеющая характер выпуклости. Ремонт верхней плоскости блока обязателен при деформации выше указанной. Обработка плоскости может быть выполнена притиркой с абразивной пастой на плите, фрезерованием или шлифованием. При этом нежелательно снимать с верхней плоскости более 0,1...0,2 мм. Деформации менее 0,02...0,03 мм могут быть оставлены на блоке без исправления, однако следует учитывать, что идеальные поверхности стыка с головкой повышают надежность соединения. Именно поэтому многие зарубежные фирмы при сложном ремонте двигателя всегда обрабатывают верхнюю плоскость блока.

Пробоины в стенках блока являются следствием разрушения шатуна и попадания его частей между стенкой блока и щекой коленчатого вала. При этом наиболее часто пробоина появляется в середине стенки (по высоте) между нижним краем цилиндра и плоскостью поддона. Иногда, когда место удара смещается вверх, а главный масляный канал расположен низко, шатун может выбить из блока часть масляного канала. Обычно блоки подавляющего большинства двигателей имеют такую конструкцию, что при ударе шатуна ниже продольное ребро жесткости, идущее по плоскости разреза поддона, остается целым. Исключения составляют старые двигатели, где плоскость разреза крышек и поддона совпадают. Здесь удар часто приходится именно по ребру - разрезу поддона. Это усложняет ремонт, т.к. требуется восстановление силовой связи по разрушенному ребру.

Часто встречающийся дефект блоков - продольные трещины в рубашке охлаждения вследствие замерзания охлаждающей жидкости. Реже наблюдаются трещины на верхней плоскости в перемычках между цилиндрами и рубашкой. Такие трещины могут быть следствием как «размораживания» блока, так и перетяжки болтов головки блока или перегрева двигателя.

После даже весьма больших разрушений в нижней части блока отверстия постелей редко имеют сколько-нибудь заметную остаточную деформацию.

Следовательно, одна из основных задач ремонта таких блоков - не создать дополнительных напряжений в материале блока, чтобы не нарушить его геометрию. В противном случае придется обрабатывать деформированные отверстия постелей и, не исключено, цилиндры блока. Поэтому к выбору способа ремонта поврежденного блока цилиндров следует относиться с особой осторожностью. Прежде, чем подробно рассмотреть способы ремонта трещин и пробоин блоков, необходимо сделать следующее замечание. Наиболее распространенные в прошлом методы ремонта блоков различными видами сварки часто являются и наименее удачными. Практически независимо от места пробоины и трещины сварка после локального нагрева и последующего охлаждения дает остаточные напряжения, которые приводят к той или иной деформации блока.

Например, при сварке в нижней части блока во всех без исключения случаях происходит деформация постелей коренных подшипников. При этом оси опор, расположенных вблизи места сварки, откло-

няются от общей оси. Это отклонение (или деформация) может быть весьма малой, порядка 0,005...0,010 мм, однако чаще всего она превышает допустимые пределы (0,01 мм). Помимо этого, после сварки может возникнуть деформация цилиндров, а также нижней плоскости блока. Первое обстоятельство приводит к необходимости растачивания и хонингования цилиндров в ремонтный размер, второе - к обработке нижней плоскости, иначе может быть плохое прилегание или даже негерметичность поддона, особенно, если он литой из алюминиевого сплава. Несмотря на указанные недостатки, применение сварки при ремонте блоков в некоторых случаях может быть вполне оправдано. Так, если постели блока повреждены и их необходимо ремонтировать, то сварка вряд ли ухудшит ситуацию. Кроме того, сваркой удобно ремонтировать различные кронштейны и проушины блоков, расположенные так, что местный нагрев не вызовет деформаций основных поверхностей. Сварка чугунных блоков может выполняться различными способами. Например, электродуговая сварка (в том числе, в среде аргона), несмотря на небольшой местный прогрев детали, не дает, как правило, качественного и прочного шва. Использование газовой сварки требует разогрева детали до высокой температуры (600...750°C). После сварки и остывания возможно сильное коробление блока и даже появление трещин вблизи сварного шва, если режимы нагрева и охлаждения выбраны неправильно. Неплохие результаты иногда дает сварка чугунных блоков в среде углекислого газа, достоинства которой - малый прогрев и коробление блока, а также более высокое качество сварного шва без необходимости сильного нагрева блока. В целом следует отметить, что, несмотря на большое количество сварочного оборудования, появившегося в последние годы, сварка чугунных блоков цилиндров остается еще не вполне решенной проблемой, и качество ремонта в значительной степени зависит от квалификации сварщика. При сварке блоков цилиндров из алюминиевых сплавов хорошие результаты обеспечивает аргонодуговая сварка с обязательным предварительным нагревом блока до 180...220°C и медленным охлаждением. Однако при наличии большого количества кремния и легирующих элементов в сплаве трудно добиться высокого качества сварного шва.

Другие возможные способы сварки (дуговая, газовая) для достаточно тонких алюминиевых блоков двигателей иностранных автомобилей практически неприменимы, т.к. дают очень большой разогрев и последующее коробление блока. Практика показывает, что при сварке блоков цилиндров вполне реальной является решение задачи восстановления прочности и жесткости, однако не следует рассчитывать на полную герметичность. Поэтому после сварки целесообразно герметизировать швы, используя, например, различные клеевые композиции на основе полимерных смол. Технология герметизации швов проста и практически не отличается от приводимой далее технологии клеики трещин и пробоин блоков. Таким образом, применение сварки для ремонта блоков возможно, но требует большой осторожности и приводит обычно к значительному усложнению и удорожанию ремонтных работ. В этой связи предпочтение необходимо отдавать другим способам ремонта и, в частности, склейке. В последнее время получили распространение различные клеевые композиции для металлов (сталь, чугун, алюминиевые сплавы) на основе синтетических смол. Такие композиции известных фирм LOCTITE, BELZONA, JBWeld и некоторых других обладают высокой механической прочностью, адгезией к металлу и выдерживают достаточно высокие температуры - до 200...250 и даже 300°C. В состав композиций входят пластификатор и металлический наполнитель, что приближает свойства композиции после ее отверждения к основному металлу блока. Это является очень важным, поскольку блок цилиндров работает в условиях больших перепадов температур и большого числа циклов нагрева-охлаждения. В таких условиях может работать далеко не всякий клей. В частности, ранее широко известные эпоксидные смолы обычно через довольно короткое время дают трещины, из-за чего прочность и герметичность места склейки резко падает. Композиции для клеики блоков должны также обладать плохой текучестью, иначе сам процесс ремонта будет значительно затруднен из-за ухода (стекания) композиции от места склейки и невозможности положить композицию толстым (до 10...12 мм) слоем. Если необходимая композиция выбрана, можно приступить к ремонту. Технология клеики зависит от места повреждения блока. ■