



тель, возможно, опять выйдет из строя, и придется снова платить, неважно — сейчас-то все нормально...

Так или примерно так и происходит на многих автосервисах. И если кто-то думает, что мы сгустили краски, он ошибается. «Быстрый» ремонт, который в первом приближении выглядит весьма красиво и кажется выгодным, на деле оборачивается потерями для клиентов. Причем проблема в первую очередь касается самых массовых и распространенных двигателей, для которых и запчастей полным-полно, и информации навалом, да и в ремонт они идут нескончаемым потоком уже даже не годы — десятилетия.

Получается, что самые простые моторы, поступающие в ремонт, на самом деле не ремонтируются. То есть, что-то, конечно, делается, и немало — меняется, растачивается, шлифуется... Но назвать эти действия ремонтом никак не получается — печальный результат в двадцать, тридцать или даже сорок тысяч километров ресурса никак не соответствует термину «ремонт». Некачественный, непрофессиональ-

Ремонт неремонтируемого

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

ПАВЕЛ ГОРЕЛИК, технический директор фирмы «АБ-Инжиниринг»

ный или плохой ремонт — пожалуйста. А настоящий ремонт таким не бывает.

В такой ситуации интересен сам факт — двигатели простейшие, ремонтпригодны на все 100 процентов. И даже больше. Но — не ремонтируются. Парадокс, да и только...

Как не отремонтировать ремонтируемое

На самом деле «строить, строить и... не построить», то есть не отремонтировать, очень и очень легко. По крайней мере, легче, чем отре-

Двигатель находился в весьма плачевном состоянии. Работал не всеми цилиндрами, дымил и истекал маслом практически из всех сопряжений. Испытать его, прогнать по режимам и провести диагностику не представлялось возможным — судя по звукам, которые издавал мотор, он мог запросто «показать руку дружбы» в любой момент времени.

Решили проверить внутреннее состояние эндоскопом. Сняли свечи, они оказались закопченные, со следами горевшего в цилиндрах масла. Настроили эндоскоп, заглянули в первый цилиндр и пришли в состояние легкого душевного смятения. Ощущение было такое, что смотрим не в камеру сгорания, а в картер двигателя через отверстие для слива масла. Масло текло ручьями со стенок гильз цилиндров, сползало каплями на тарелки клапанов, зеркало гильз напоминало панораму танкового полигона с высоты птичьего полета. Короче, полная разруха...

Жалобы в подобных случаях стандартные — «немереный» расход масла, сизый дым выхлопа, повышенная шумность, течь через уплотнения, неустойчивая работа, потеря мощности... Список можно продолжать и даже немного варьировать, но и неспециалисту ясно, что такой двигатель нуждается в серьезном ремонте. А ремонт, пусть даже сложный, сегодня сделать просто как никогда — десятки и сотни автосервисов готовы выполнить любой ремонт любого мотора в кратчайший срок и за самую минимальную цену. И нет никакой проблемы...

Действительно, раз быстро — значит, дешево. И наоборот. Но всех устраивает — и исполнителя, и клиента. Правда, забывают о двигателе, которому не очень по вкусу ни быстрота, ни дешевизна. Но это дело десятое — тысяч двадцать проходит и достаточно, а там, глядишь, и гарантия кончилась. Значит, за скорость исполнителю отвечать уже не придется.

Самое главное, результат достигнут — все довольны. Исполнитель быстренько обернулся и получил деньги. Клиент сэкономил и годик может спать спокойно. А что через год двига-



Прямое хонингование без расточки на высокопроизводительном станке — залог досрочного выхода двигателя из строя. Сколько еще клиентов наступят на эти грабли?

монтировать по-настоящему. Для этого надо строго соблюдать определенные правила, и результат не заставит долго ждать.

Первое, что надо уяснить себе строго-настрою — это простейшее правило: «хороший ремонт — потерянный клиент». Это правило можно понимать двояко. Проще всего буквально. Это будет означать, что клиент на тят-ляп сделанном моторе вернется, и его всегда можно будет «нагрузить» еще чем-нибудь, за что еще взять денег. Какими-нибудь «плохими» запчастями или маслом, которые он сам же и привез. Не всегда проходит, хлопотно, но в целом работает. Пока...

Но на самом-то деле проще клиента «потерять». Это будет означать, что у него все работает и возвращаться на сервис ему не надо. Зато он расскажет друзьям и знакомым, как хорошо ему сделали мотор. И через некоторое время кто-нибудь обязательно придет по рекомендации. А потом — еще. Но это надо ждать, а тут почти сразу...

Второе правило — ничему нигде не учиться, литературу не читать и ничем не интересоваться. «Вариться в собственном соку» и быть «сам с усам». Это даже важнее, чем не «потерять» клиента. Потому что не требует ни знаний современных технологий, ни профессиональных навыков. Надо только уметь быстро крутить и особенно «рубить». Крутить неважно как, чем, где и каким образом, главное — быстро. И «рубка» будет весьма успешной...

Следует признать, что именно это правило, широко распространившееся на практике, и приводит к наиболее серьезным дефектам отремонтированных двигателей. Причем, что характерно, автосервисы, отлично владеющие и применяющие это правило, сразу берут на вооружение еще одно — никогда ни за что не отвечать перед клиентом. То есть, чуть чего, виноваты запчасти. Или плохая расточка блока цилиндров, которую делали где-нибудь на стороне. А мы все сделали правильно, все по книге...

Надо сказать, что таким дилетантским подходом автосервиса отлично пользуются и продавцы некачественных запчастей, и некоторые мастерские, выполняющие ремонт моторных деталей. Попробуйте предъявить к ним претензии, и их стандартный ответ будет всегда один — неправильно собрали мотор, не помыли и еще много чего «не...»

Между тем, именно здесь и «зарыта» самая большая «собака». Чтобы ее «отрыть», посмотрим сначала, как построен ремонт двигателей на среднем российском автосервисе.

Обычные принципы таковы — максимум работ сделать самостоятельно. Потому что отдавать на сторону невыгодно. И лишь то, что на сервисе совсем не сделать, а именно, блок



Ручная «крутилка» в работе — значит, двигатель уже обречен...

цилиндров и коленчатый вал, направить для ремонта в специализированную мастерскую. Но при этом важно, чтобы там сделали дешево и быстрее.

К чему приводит такой подход, сообразить нетрудно. Всем — и сервису, и мастерской — лучше, когда быстро. Потому что именно тогда становится выгодно. Значит, надо предельно упростить технологию ремонта, чтобы так и было. К примеру, для блока цилиндров исключить из технологии расточку, быстро сделав так называемое «прямое» хонингование. В результате огромное число блоков (особенно наиболее распространенных моторов ВАЗ и VW, как раз и отличающихся наибольшими перекосами

осей цилиндров — первый — от рождения, второй, как правило, от эксплуатационных деформаций) станут еще более кривыми. И померить нечем, да и не надо — размер цилиндра выдержан, что еще?

Выше мы уже сказали, что на сервисе обычно не имеют никакой информации о технологии ремонта деталей, да и не интересуются этим. Вот сервису и невдомек, что на самом деле технология ремонта грубо нарушена, и поршни, какие бы MAHLE или KS они ни были, долго в криво расположенных цилиндрах «жить» не будут.

Для коленчатых валов тоже можно кое-что упростить и удешевить — исключить, к примеру,



Для серьезного мотора применимо только серьезное оборудование.



Хотят наши бравые ремонтники или нет, а использовать для обработки седел нормальные станки им скоро все равно придется.

из процесса полировку шеек. Да и зачем она нужна, если шейки просто сверкают, а размер в допуске? Но острые края смазочных отверстий «пошинкуют» вкладыши, что затем превратится в «плохие вкладыши» или «грязную сборку», в зависимости от того, кто кому потом будет предъявлять претензии.

Еще один камень, о который спотыкаются многие сервисы, — это головка блока цилиндров. Самые большие «скоростники-экономщики» предпочитают просто притереть клапаны к

седлам, в лучшем случае предварительно поковыряв седла ручным инструментом. Причем, что интересно, попытка сделать «как лучше» всегда приводит к недопустимому перекосу седел относительно направляющих втулок — несоосности. С этого момента двигатель уже обречен — его ресурс не превысит десятка-другого тысяч километров.

Другие, вроде бы, на первый взгляд, более грамотные, предпочитают головку блока отдать в специализированную мастерскую. Если кто-то думает — для лучшего качества работы, он заблуждается. Причины намного более прозаические — к примеру, не отвлекать механика на долгое ковыряние седел и притирку, загрузив его на это время другой, более прибыльной работой. Потому что никто на автосервисах, как правило, не интересуется, а какое оборудование для ремонта седел используется в этой самой мастерской и способно ли это обо-

рудование правильно обрабатывать седла той головки блока, которую они привезли. Для этого ведь надо что-то читать, интересоваться, понимать — а зачем?

Такая позиция вполне устраивает и многие специализированные мастерские. В самом деле, зачем тратить деньги на хорошее оборудование, если качество никто не спрашивает? Тогда проще нанять побольше народу, и лучше таких, кому не надо много платить, вручить каждому какую-нибудь «крутилку-ковырялку» — и в бой.

Криво и косо седла проковыряли? Неважно, мы сейчас клапана кувалдочкой к седлам пристукаем, и все приляжет. А что так быстро все износилось, так это у вас, батенька, втулки были плохие. Сами же привезли...

Все, круг замкнулся. Качество не нужно, потому что его никто не требует. А не требует, потому что не понимает, в чем именно должно заключаться это качество и зачем оно нужно. Но ремонтируют. А моторы не хотят, упираются. А мы их все равно... А они опять ни в какую...

В общем, картина печальная. И не помогают ни строгое, до последней запятой, следование инструкциям производителей при сборке двигателя, ни оригинальные запчасти. Некоторые дотошные так начинают, что даже начинают вкладыши к блоку и валу подбирать по размерным группам, по цвету. Нам их даже немного жаль, бедолаг. Лучше бы так технологиями ремонта блоков и головок интересовались. В кривом-то блоке зачем по цвету подбирать? Все равно придется через некоторое время менять и кольца, и вкладыши, и еще много чего делать незапланированного. Где по гарантии, а где и за деньги. Хотя, почему незапланированного — все по плану, если разобратся.

Но все это происходит в самом массовом секторе моторного ремонта, с самыми простыми и распространенными двигателями. А что на другом краю линейки, где моторы поновее, посложнее, да числом цилиндров побольше? Да в принципе то же самое. Только ответственности побольше, потому как хозяин дорогой машины за плохую работу может и обидеться. Что иногда и делает...

И все бы так и шло дальше по накатанной, как вдруг... Короче, не повезло нашим бравым ремонтникам — производители взяли и закрыли им возможность ремонта некоторых моделей моторов. Особенно новых и самых сложных. Как? Очень просто — нет запчастей, говорят, меняйте двигатель в сборе. А никаких вкладышей, поршней или колец мы вам не дадим.

И тотчас же пошла гулять байка о неремонтируемых моторах. Которые якобы нигде нельзя отремонтировать. И никто не сможет сделать. А мы подумали: и слава богу, что не могут... А производители, так те вообще как в воду глядели, когда запрещали. Потому что нельзя такую серьезную технику отдавать на откуп кривой и косо обработке или ковырянию «крутилками». И торопыгам всех мастей — тоже. Тут думать надо, а не «капусту» рубить...

Отремонтировать неремонтируемое...

Действительно, в последние годы все чаще и чаще появляется техника, ремонт которой не предусмотрен производителем. Больше всего,



Гильзовка блока — самая ответственная операция. Она часто применяется при ремонте неремонтируемых моторов. Основной дефект — просадка гильз — прямое следствие скоростных и недорогих методов работы.

по нашему мнению, в этом преуспел VW-AUDI, где не подлежат ремонту не только практически все моторы V8 (объемом 3,7 л моделей AEW, AKJ, AQQ, объемом 4,2 л моделей ABZ, ABH, AHC, AKH, ARS, AQH и др.), но даже существенно более простые четырехцилиндровые. Хотя к неремонтируемым некоторые из них можно отнести условно, поскольку хоть какие-то запчасти (стандартных размеров) для отдельных моделей все-таки существуют. Есть такие двигатели и у других фирм (LAND ROVER, BMW, FORD), да и остальные производители, судя по всему, потихоньку подтягиваются. Видимо, тенденция...

Сначала это было странно, казалось — вот жадные, запчастей не дают, все норовят отправить клиентов строго в дилерские центры. А потом подумали — и правильно. Так, как у нас моторы ремонтируют, лучше сразу менять. Чтобы технику зря не мучили.

Но сама проблема ремонта неремонтируемой техники очень интересна. И это не только профессиональный интерес. Клиентам тоже далеко не всем по карману новый мотор за десяток тысяч евро. А ремонт, какой бы он сложный ни был, обычно дешевле нового мотора. Важно только правильно все сделать.

Итак, неремонтируемый двигатель — что это за зверь такой? И как к нему подойти? Сразу можно сказать, что инструкции здесь не помогут. Особенно те, в которых указано, что, к примеру, коренные болты затянуты на заводе, и повторная сборка двигателя исключается. Размеры деталей там никаких тоже нет. Поэтому такие инструкции лучше сразу закрыть и убрать подальше — с глаз долой.

А что взять? Ремонтные описания аналогов, близких по параметрам, и каталоги запчастей — в первую очередь. Ведь информации и запчастей на неремонтируемый двигатель не будет. И самое главное — включить голову, мозги, потому что думать придется много и часто.

Первое, о чем надо задуматься — на каких принципах будем строить процесс ремонта? Попробуем сформулировать. Первое правило гласит, что ничего неремонтируемого на самом деле нет и не бывает. Все, что сделано руками, такими же руками может быть восстановлено. Важно лишь правильно применить информацию, собственный опыт и знания. И настроиться на то, что после ремонта клиент обязательно должен быть «потерян» по причине нормальной работы мотора. Потому что нет большей головной боли, чем повторный ремонт такой техники.

Правило второе — все читать, везде смотреть, всем интересоваться, что, где и как делают. Ведь возможны разные варианты ремонта, и некоторые могут потребовать применить

какие-то специальные технологии, о которых кто-то знает лучше. И нельзя ничего «втыкать». Торопливость с такой техникой не проходит. То есть, каждая деталь, прежде чем встать на свое место, должна быть всесторонне проверена и промерена. Причем ждать «засады» надо на каждой операции, и быть готовым предпринять адекватные действия.

Правило третье — никаких упрощенно-удешевленных и, особенно, убыстренных технологий. Хонингование без расточки — что в цилиндрах, что в постелях и шатунах — не для таких моторов. И ручной инструмент для седел, крутки там разные — тоже. Как и любые другие «дедовские» технологии. Годится только самое точное современное станочное оборудование и индивидуальный подход к обработке деталей. Быстрее, чем надо, подобный мотор все равно не сделать, а это уже не просто и не дешево. Поэтому выбор специализированной мастерской для обработки деталей должен быть особым — там, где «гонят вал», хорошо не сделают. Если сделают вообще.

Далее, правило четвертое: отсутствие запчастей — беда поправимая. Огромная номенклатура поршней, колец и вкладышей, производимых разными производителями для самой разной техники, дает хорошие шансы на подбор запчастей не только стандартных, но и ремонтных размеров. Важно только правильно такой подбор сделать, для чего необходимо много знать, понимать и обладать опытом. И, конечно, должны быть ответственность за все свои действия и понимание, к чему приведет та или иная ошибка.

Вот такие нехитрые правила. Заметим, что они в точности прямо противоположны тем при-



Можно было бы обойтись и без расточки, только такой двигатель, отремонтированный по упрощенно-удешевленной технологии, потом не «ходит».

вычным нормам и правилам, а точнее, нарушениям, о которых мы рассказали выше. Что совершенно неудивительно — сложный мотор не поедет, если сделать даже одну ошибку, а переделка выйдет весьма дорогим удовольствием. Вот бы и с простыми моторами так...

К тому же настоящие правила не «мартыше-чьи», когда открой инструкцию и делай раз, делай два, а «шаг вправо-влево — расстрел». Наоборот, шагать изначально придется по довольно извилистой дорожке, и к этому надо быть готовым.



Расточка постелей — одна из самых ответственных процедур. Достаточно сделать ее по-быстрому, чтобы обречь мотор на быструю, но мучительную кончину.



Неремонтируемый мотор на сборке — проблемы постепенно решаются.

До запуска отремонтированного неремонтируемого остались считанные часы...

Как это делается

Пример в начале статьи не придуман — взят из жизни. Это был двигатель V8 4,2 л системы AVH автомобиля AUDI S4. Типичный неремонтируемый мотор, но после согласования с заказчиком приняли решение — ремонтировать будем. По правде сказать, это совсем не первый двигатель такой конструкции, доставшийся нам в ремонт — были моторы серии PT, АНС и др. Самое интересное в этих моторах то, что код двигателя частенько не соответствует тому, что есть на самом деле. Это результаты баловства людей, продающих автомобили в ближнем и дальнем зарубежье. Но не это главное...

Сняли, разобрали, помыли и приступили к дефектовке. Итак, состояние коленчатого вала хорошее, размер коренных шеек 64,97 мм, размер шатунных шеек 53,97 мм, биение вала ни на одной шейке не превышает 0,005 мм. Гильзы цилиндров имеют износ в виде бочки — верх 84,59 мм, середина 84,62 мм, низ 84,60 мм, эллипс в каждом цилиндре в среднем 0,04 мм. И все бы ничего, но задиры шансов не оставляли. Размер юбки поршней 84,54 мм. Канавки под поршневые кольца не разбиты и соответствуют требованиям аналогичных моторов других производителей. Но не забываем, что на двигатели V8 AUDI размерные данные по «низу мотора» в природе отсутствуют, производитель рекомендует менять мотор.

Зазор поршневого пальца в бобышках поршня в норме. Состояние поршней признано хорошим, и принято решение о гильзовке блока под старые поршни. Коренные постели блока цилиндров в размере, абсолютно круглые 70,00 мм и находятся в оси. Головки блока цилиндров после опрессовки на установке SERDI SPT 1501 были подвергнуты ремонту по полной программе — замена направляющих втулок клапанов, правка

седел клапанов на станке SERDI 3.0, обработка плоскости. Еще изготовили недостающие опорные шайбы под пружины клапанов, не хватало 19 штук. Стержни клапанов имели повреждения на поверхностях, контактирующих с сальниками. Это характерное повреждение возникает при рассухаривании клапана ударным методом — грубая работа, проведенная в «прошлой жизни». Значит, на замену...

Вопрос установки гильз в алюминиевые блоки цилиндров очень подробно рассмотрен в наших статьях. Это проблема особого рода, причем в большинстве современных блоков установка гильз негативно отражается на коренных постелях. В случае с данным мотором тоже возникли сложности. При вырезании одной из гильз цилиндра вскрылся участок достаточно большой пористости «в литье». Было принято решение о заварке данного повреждения аргонодуговой сваркой. При этом в коренные постели блока цилиндров была установлена скалка (стальной стержень) размером 70,00 мм, крышки затянуты соответствующим моментом, и произведены сварочные работы.

По технологии сварочных работ блок нагревают до достаточно высокой температуры, что провоцирует риск возникновения остаточной деформации в нем. Так и произошло в нашем случае, даже несмотря на установку скалки — она снижает вероятность появления деформаций, но не гарантирует их полное отсутствие. При измерениях перед сборкой уже загильзованного, расточенного и отхонингованного блока цилиндров выяснилось, что коренные постели блока цилиндров в вертикальной плоскости ушли на минус 0,04 мм, а в горизонтальной — на плюс 0,01. При помощи станка SERDI S2000 удалось устранить нарушения быстро и качественно путем расточки постелей, при этом

смещение оси коленвала вверх, неизбежное при обработке постелей, составило всего 0,03 мм. Точить «не глядя», как это обычно делают торпыгыги, такой блок бесполезно, мотор ходить не будет.

Когда все вышеперечисленное было выполнено, осталось заменить неработающие агрегаты типа вискомуфты, генератора, залечить участки предыдущих вторжений, сменить оборванные болты, восстановить вытянутые резьбы и т.д.

Сборка мотора проходила в штатном режиме и сложностей не вызвала. Вкладыши и кольца установили новые, но от другой техники. Пришлось поломать голову над некоторыми «непонятками», доставшимися в наследство от предыдущих ремонтов. Так, из четырех распределов три оказались стальными со шлицевой посадкой кулачков, а один — цельный чугунный. На работе мотора это не могло отразиться — все характеристики валов одинаковые.

Конечно, все, что было сделано, подробно не опишешь — огромное количество операций осталось за кадром. Как говорят в телепередачах: «НЕ ПЫТАЙТЕСЬ ПОВТОРИТЬ ЭТО САМОСТОЯТЕЛЬНО, ЭТО ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!». Но машина поехала и, по отзывам владельца, мотор работает отлично. А что ему не работать, если все сделано правильно? Даже если он неремонтируемый... **AEC**

Качественно отремонтировать любой самый сложный двигатель или его блок цилиндров, коленвал или головку блока с использованием самого современного оборудования и технологий можно в Специализированном моторном центре «АБ-Инжиниринг»
т. (495) 148-2432, 158-7443
www.ab-engine.ru