

Дьявол в деталях. Часть II



АЛЕКСАНДР ХРУЛЕВ,
канд. техн. наук, директор
фирмы «АБ-Инжиниринг»

В первой части материала («АБС-авто» № 1/2012) мы рассказывали о важности мелочей, в которых может скрываться суть той или иной проблемы с двигателем. В качестве примеров мы выбрали тогда несколько реальных случаев из жизни. А теперь рассмотрим еще парочку. Не менее любопытных.

Но прежде чем начать новый рассказ, стоит напомнить, о чем шла речь в первой части. А дело было так: у двух одинаковых машин (Ford Mondeo) примерно одного «возраста» (2008 и 2009 года выпуска), с идентичными двухлитровыми бензиновыми моторами «дюротеками», с «механикой» и схожим пробегом (около 20 тыс. км) приключилась одна и та же неприятность — тотальное разрушение мотора.

Вскрытие обоих двигателей являло картину, написанную как будто под копирку. У обоих «Фордов» в районе возникновения «взрыва» был разбит блок, цилиндр и камера сгорания покорежены, выпускные клапаны оборваны, а впускные — забиты. Шатун поршня при этом был сильно погнут, но на нем удивительным образом маячил одинокий палец. А сам поршень валялся в поддоне в виде груды обломков.

Причина? Неизвестна. Что делать? Выяснять. Дело непростое, но все же выяснили. Слабым звеном в обоих случаях оказался один из выпускных клапанов. Просто не выдержал нагрузки от ударов поршня, «дрогнул» первым. Но по какой причине поршни стали догонять клапаны? Оказалось, «дьявол» крылся в деталях. Трагедия в первом случае произошла из-за проворачивания звездочки на валу двигателя, которая, возможно, имела недостаточный момент затяжки фиксирующего болта. У второго «Форда» в разрушении был виноват сам водитель, спровоцировавший так называемый «перекрут движка», при котором поршни просто догнали не успевшие закрыться клапаны.

Наш случай

Что же на этот раз? Ситуация практически та же, хотя моторы теперь разные. Первый —

рядная бензиновая «четверка» от Honda Civic. Второй — могучая V-образная «восьмерка» от Mercedes-Benz. Но поломка у обеих, тем не менее, совершенно одинаковая. И даже характер разрушений одинаковый: в поддоне валяется раскрошенный на мелкие куски поршень, клапаны погнулись, но все их тарелки на месте, а сам шатун остался в цилиндре с абсолютно целым пальцем. И самое интересное — разрушение локализовано только в одном цилиндре, детали других цилиндров никаких дефектов не имеют, разве что поршни сверху немного побиты осколками разрушенного поршня, «разбежавшимися» по всем цилиндрам.

На первый взгляд, если картина одинаковая, то и причины должны быть схожи? Но мы-то помним, что «дьявол — в деталях». Поэтому отвлекаемся от одинаковых признаков и ищем ответ на главный вопрос — что же могло вызвать такое разрушение поршня? То есть снова рассуждаем и снова не имеем права упустить хотя бы одну даже самую фантастическую версию.

Итак, **во-первых**, поршень мог разрушиться из-за заводского брака при изготовлении. Мало ли как могли напорочить на заводе-изготовителе, всякое ведь бывает...

Во-вторых, неприятность могла произойти из-за перекоса осей шатуна, вызванного, например, гидроударом. В таком случае на деталях должны остаться следы от воздействия воды, следы нехарактерного износа при работе с перекосом и даже серьезные деформации.

В-третьих, причиной мог стать тот самый пресловутый «перекрут», и поршень просто-напросто не выдержал нагрузок, так как те были выше допустимых по пределу прочности. Но здесь сразу же нужно отметить, что возможно такое только на машинах с механической коробкой, где двигатель мог быть принудительно раскручен колесами при ошибке в переключении передач.

Ну и **в-четвертых**, такое разрушение мог вызвать неправильный ремонт, произведенный



Удивительно то, что клапаны на «Мерседесе» остались не просто целыми, но и практически не деформированными

над мотором ранее. Например, во время сборки двигателя при установке поршневого пальца могла быть допущена ошибка. Причем вариантов много. Причина могла быть, к примеру, в повреждении поршня при установке в цилиндр. Или при сборке поршня с шатуном и поршневым пальцем. Даже в стопорном кольце пальца, не вставшем в канавку отверстия поршня. А вдруг вместо нового кольца механик использовал старое, потрепанное временем, которое уже давным-давно потеряло упругость? Вот и вышло его из канавки боковыми нагрузками...

Метод дедукции? Почему бы и нет

Для выявления истинной причины поломки пришлось вспомнить старину Шерлока Холмса, который при раскрытии преступлений пользовался методом дедукции. Так же и в нашем непростом деле — чтобы найти правильный ответ, нужно было, как и герою Конан Дойля, исключить все неверные предположения.

Версия с гидроударом в обоих случаях отпала сразу, поскольку никаких внешних признаков, указывающих на это, ни в моторе «Хонды», ни в моторе «Мерседеса» обнаружено не было. Ни следов воды, ни нештатных износов, ни серьезной деформации шатунов. Тем более, что ни один шатун не был сломан, хотя после гидроудара поломка шатуна будет его первым и главным последствием.

Брак в изготовлении у «Хонды» исключили сразу — ведь машина стояла на гарантии и проходила все ТО у официального дилера, мотор до «взрыва» прошел добрых 50 тыс. км и за это время никаким ремонтным воздействиям не подвергался. Такой пробег делает версию заводского брака маловероятной, если не сказать — сомнительной, в противном случае поршень должен был разрушиться намного раньше. Кроме того, у «Хонды», очевидно, поломка мотора никак не могла быть связана с его ремонтом, которого просто не было.

С «Мерседесом» сложнее — его двигатель незадолго до поломки ремонтировался, при



Шатун и палец на моторе «Мерседеса» почти как новые, а поршня — нет...



...От поршня остались лишь мелкие осколки на дне поддона

■ Шатун поршня был сильно погнут, но на нем удивительным образом маячил одинокий палец

этом были установлены новые поршни. А вдруг один из них оказался бракованным? А при сборке все ли сделали правильно? Вполне очевидный повод серьезно задуматься, тем более что пробег после ремонта слишком мал — всего-то несколько километров.

А вот с «перекрутом» все строго наоборот. Мотор «Мерседеса» никак не перекрутить — автоматическая коробка передач умная, не

даст мотору раскрутиться сильнее положенного. В «Хонде» же коробкой и мотором управляет водитель. А водители, как все мы знаем, бывают разные...

В общем, после дедуктивного анализа осталось лишь одна версия для «Хонды» — пресловутый «перекрут», и две версии для «Мерседеса», хотя обе связаны с ремонтом — это ошибка при сборке двигателя и брак одного

из установленных при ремонте новых поршней. Далее для подтверждения оставшихся версий поломки пришлось рассматривать каждый случай в отдельности.

Чтобы точно ответить на вопрос, что случилось с «Хондой», надо заглянуть в «мозги» мотора. Фактически это единственный способ найти строгое подтверждение рассматриваемой версии. Тем более, голословно упрекать владельца лишь на основании предположения было бы не очень правильно — нужны доказательства.

Как известно, блок управления двигателем, как «черный ящик», фиксирует все нару-



Точно такие же симптомы у «Хонды». Клапаны лишь слегка потрепаны

■ Чтобы точно ответить на вопрос, что случилось с «Хондой», надо заглянуть в «мозги» мотора

все диагностические приборы способны показать архив памяти блока управления. А некоторые дилеры вообще отказывают клиентам в такой услуге. Объясняют просто: мол, «нет такой возможности». Потому что информация, которая хранится в блоке, не всегда бывает выгодной для самого дилера.

Но на сей раз повезло — и сканер оказался соответствующий, и дилер был заинтересован в поиске истины, и блок все записал, и аккумулятор никто не отсоединял. В результате обнаружили реальное превышение оборотов — действительно, мотор «Хонды» был в течение 0,2 с раскручен до недопустимых 10 400 об/мин. При ограничении в 7000 об/мин такой «перекрут» в добрых 1,5 раза вызывает рост нагрузок на детали шатунно-поршневой группы в квадрате, т.е. уже в 2,2 раза

противном случае кольцо может выскочить из канавки, после чего палец начнет перемещаться в сторону стенки цилиндра.

Далее события могут развиваться по двум сценариям. Если палец достаточно длинный, то он одной стороной упрется в стенку цилиндра, но другая сторона не выйдет из отверстия противоположной бобышки поршня. В таком случае палец постепенно «прогрызет» на поверхности цилиндра добрую вертикальную канаву, цилиндр потеряет компрессию и начнет «есть» масло ведрами — процесс весьма небыстрый и заканчивается обычно повторным обращением клиента на СТО с жалобой на расход масла и неровную работу двигателя.

Другое дело, когда палец короткий. В этом случае он легко может выскочить из одной бобышки, а его другая сторона еще

■ С «Мерседесом» оказалось сложнее. За день до происшествия автомобиль выехал из техцентра, где ему чинили мотор — меняли поршневую группу

шенные в процессе эксплуатации параметры, к которым относится и случай превышения допустимых оборотов. Сложность состоит в том, что не все такие записи хранятся в блоке постоянно — например, при длительном отсутствии питания (снятый аккумулятор) некоторые ошибки со временем могут быть стерты из памяти блока.

К сожалению, некоторые блоки управления вообще не записывают информацию о превышении допустимых оборотов. Кроме того, не

относительно уровня нагрузок при максимально допустимых оборотах. В таких условиях, очевидно, разрушение поршня будет просто неизбежным.

С «Мерседесом» оказалось сложнее. За день до происшествия автомобиль выехал из техцентра, где ему чинили мотор — меняли поршневую группу. Операция в целом несложная, но таит опасность — стопорные кольца поршневого пальца должны обязательно «защелкнуться» в канавках отверстия в поршне. В

даже не достигнет цилиндра. Проверили — именно такую конструкцию имеет поршень «Мерседеса». Тогда при работе поршня со «съехавшим» пальцем вся нагрузка перераспределится только на одну его бобышку, в ней возникнут чрезмерные нагрузки, что практически сразу приведет к поломке поршня, для чего даже не требуется больших оборотов.

Надо отметить, что оба стопорных кольца, фиксирующих палец, вместе с обломками поршня валялись в поддоне и имели вид, весьма далекий от «нового». Поэтому после таких разрушений и деформаций точно разобраться, в какой именно из маленьких фрагментов закрался «дьявол», так и не удалось. Да, собственно, это уже и не требовалось, поскольку новые поршни приобретала и устанавливала сама ремонтная организация.

Оба этих случая еще раз подтвердили важность рассмотрения всех возможных причин поломки и внимания к деталям. А метод дедукции оказался вполне действенным не только в поиске злоумышленников, но и в моторной экспертизе.



Как у «Мерседеса», шатун и палец на «Хонде» остались целыми, да и на стенках цилиндра лишь небольшие царапины

Найди в этом номере

...

