

Баллада о кривых

шаловливых ручонках



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

Обычно в балладах рассказывается о чем-то трагическом и монументальном. Вот, например, у Пушкина: взял Вещий Олег в руки череп коня, а из одного черепа как выскочит змея в плохом настроении — и нет князя! Но наша баллада будет не о соблюдении техники безопасности (как у Александра Сергеевича), а о халтуре и ее последствиях при проведении ремонтных работ — как у английского поэта и священника XVII века Джорджа Герберта. Напомню, в этой балладе кузнец не забил гвоздь в подкову — и армия проиграла сражение.

Вступление. Металлолом.

Итак, привез клиент на станцию старенькую машину — почините, говорит, ей мотор. Он работает, однако что-то плохо: греется, масло «жрет», да и вообще что-то там странно постукивает. Отвечают ему на СТО: «Конечно! Вот прям сейчас и починим вашу железную лошадку!».



Гильза цилиндра разрушилась, а двигатель превратился в грудку железа...



Обрыв тарелки клапана для камеры сгорания никогда не проходит бесследно



А вот и сам «оборванец» — судя по соседнему гнутому клапану обрыв случился от удара поршня

мотор вот так вот взрываться? Кажется, что дело тут нечисто...

И в самом деле — а что такого сделали ремонтники, чтобы из плохо, но работающего двигателя «соорудить» такую кучу металлолома?

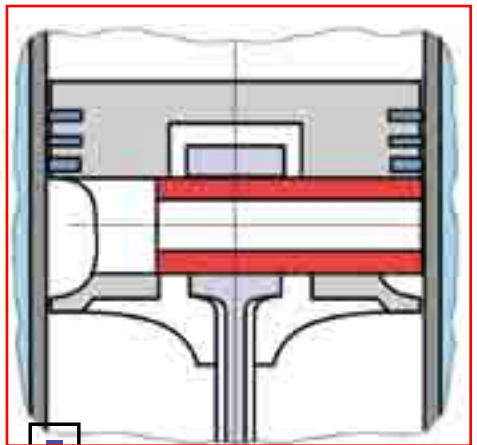
Сюжет. Между молотом и наковальней

Разборка двигателя показала, что один поршень в моторе полностью разрушился: от него остались лишь мелкие кусочки. Но одновременно с этим «приказал долго жить» и выпускной клапан в этом же цилиндре. А это — вполне себе характерная поломка, которая может указать на виновника происшествия.

Дело в том, что когда обрывается клапан и разрушается поршень, то в 99,9% случаев «виноват» клапан. Традиционный «сценарий» развития такой поломки следующий: когда на средних оборотах двигателя (по какой-то причине) разрушается клапан, его тарелка, оторвавшись от стержня и перемещаясь в цилиндре хаотично, попадает между поршнем и головкой блока.

Поршень фактически вбивает тарелку в стенку камеры сгорания, но его прочность в любом случае ниже прочности головки блока. Несколько таких ходов — и осколки поршня вместе с тарелкой осыпаются в поддон картера. Ну а дальше по цепочке — дыра в блоке цилиндров, убитая головка блока, коленвал. Свалка, в общем... Что на первый взгляд, полностью соответствовало общей картине происшествия.

Эксперт, проводивший исследование по просьбе владельца, не стал себя утруждать разными версиями и сразу сделал вывод о том, что поломка двигателя произошла вследствие разрушения клапана. Ну, а клапану, очевидно, «помогли» ремонтники — якобы чего-то там не так точили, резали или притирали. Хотя никаких особых признаков кривого точения найти так и не удалось...



В большинстве шатунов пальцы легко сдвигались и даже вынимались от руки

Долго ли, коротко ли, но не прошло и пары тройки месяцев, как машину возвращают счастливому владельцу. С новыми поршнями, кольцами, вкладышами, клапанами, прокладками и другими разными красивыми детальками. Катайся и радуйся!

Но радость, как это иногда случается, длилась недолго — не проехав и тысячи километров, двигатель «сдох» — а фактически взорвался, окончательно и бесповоротно. И восстановлению не подлежит, даже с использованием самых «древних» способов: уже ничего нельзя ни подварить, ни расточить, ни

приклепать. Некуда и нечего. Груда железа, которой путь только на свалку.

Автовладелец возвращается на СТО в «растроенных чувствах» — и спрашивает: «Ну как же так?». А ему в ответ: «Ну, мы ж говорили, что не хватает деталей? А Вы подписали бумагу, в которой прописано, что наш сервис не отвечает за качество деталей, которые Вы нам не подвезли. Что Вы ж теперь от нас хотите?».

На что автовладелец говорит, что да, действительно — такую бумагу подписывал. Да — не подвез всех деталей. Но разве должен



При сдвиге пальца упором служит поверхность цилиндра, где от пальца остается характерная «канавка»

опора только на одну бобышку поршня, а на второй бобышке опоры пальца практически нет: его торец «зацепляет» только за самый край отверстия. Тогда при работе двигателя край этой бобышки на поршнях очень быстро срабатывается, а от возрастающих ударных нагрузок на палец другая бобышка быстро разрушается. Вместе со всем поршнем.

Признаки этой неисправности очевидны — «канавка» на стенке цилиндра, на одной бобышке следы перекоса пальца (на обоих краях отверстия есть характерный износ), а на другой бобышке — «разбитый» внутренний край.

На пальце видны не только разбитые края, но и несимметричные следы приработки и даже следы приработки к отверстию в шатуне, с которым он должен быть неподвижно соединен. Именно такая картина и обнаружилась на большинстве поршней двигателя.

Кульминация. Конфликт в металле.

Причина поломки мотора стала более понятной. Но вот что послужило появлению этой самой причины? И соответственно — кто виноват? И с чего это вдруг отверстия в шатунах увеличились? Или это пальцы уменьшились? А почему тогда до ремонта ничего не увеличивалось и не уменьшалось?

Для выяснения причины и виновника необходимо пройти по всей цепочке — от момента приема двигателя в ремонт до поломки. И сравнить состояние деталей, найти все факторы, которые могли оказать критиче-

Естественно, выводы экспертизы не понравились руководству СТО — дескать, мы же предупреждали клиента, что он не предоставил всех необходимых запчастей, а значит, мы можем ставить что угодно — и ответственности ни за что мы не несем. А вот и бумага, подписанная клиентом...

Ну, раз такое дело — решили сделать еще одну экспертизу. И совершенно неожиданно выяснился крайне странный, интересный и серьезный факт.

В исследуемом двигателе применяется неподвижная посадка поршневых пальцев в верхних головках шатунов — ее также называют прессовой. Если палец запрессован в отверстие шатуна, то он будет сидеть неподвижно, а поршень сможет вращаться на пальце. Но оказалось, что почти все пальцы в данном моторе свободно «ходят» (а проще говоря, болтаются) в отверстиях шатунов. Причем некоторые из них можно было просто вытащить рукой.

К чему это привело? «Болтающийся» палец во время работы двигателя сдвигается в шатуне от своего нормального среднего положения до упора в ту или другую сторону. Упор этот — стенка цилиндра, которую палец начинает грызть своей острой кромкой и прогрызает в ней огромную «канаву». В большинстве цилиндров мотора такие «канавы» обнаружались. А в том цилиндре, где рухнул поршень, канавка оказалась самой глубокой и широкой...

Если выдвинуть палец до упора в стенку цилиндра, то окажется, что у него остается



Что такого сделали ремонтники, чтобы из плохо, но работающего двигателя «соорудить» кучу металлолома?



При сдвиге до упора палец теряет опору на одну из бобышек...



...что видно по характерной выработке на краю отверстия бобышки

ности отверстия. Но перегрет-то (и расширен) весь объем металла **голоски** шатуна. И, естественно, сильно нагретые наружные слои верхней головки стараются «не пустить» внутренние сжаться. В результате такого «конфликта» слоев в головке возникают буквально «зверские» напряжения растяжения.

Но головка-то перегрета, а прочность металла снижена! Результат очевиден — если напряжения превысят предел пластичности металла при данной температуре нагрева, то после остывания в детали возникнут остаточные деформации. То есть диаметр отверстия в верхней головке шатуна просто увеличится, а палец потеряет натяг. И чем выше температура перегрева, тем ярче будет проявляться этот эффект.

«Полуфинал» истории — технические подробности и «шаловливые кривые ручонки»

Каждый уважающий себя ремонтник-профессионал, прежде чем приступить к работе с двигателем, сначала читал книги, инструкции и статьи по теме. В частности, по замене поршней написано много — и давно уже существует широко известная технология определения температуры нагрева шатунов, даже если в мастерской нет печи с контролем температуры (которой, кстати, не бывает ни в частном гараже, ни на СТО у дилера).

Эта технология была разработана еще в те времена, когда для ремонта ВАЗовских автомобилей у советских ремонтников,

ское воздействие. Когда такую работу провели, выяснилось, что ни в эксплуатации, ни при разборке узла (при выпрессовке пальца из головки шатуна) никаких критических сил не возникает. Под подозрением осталась единственная операция — сборка поршня с шатуном.

Из многолетней и широко известной ремонтной практики: чтобы собрать конструкцию «шатун-поршень», верхнюю часть шатуна надо нагреть, чтобы отверстие верхней головки расширилось, и «натяг» пальца в отверстии превратился в зазор — тогда с помощью специальной оправки можно «от руки» вставить холодный палец на место.

Весь вопрос состоит в том, до какой температуры допустимо нагревать шатун? На головках шатунов была выявлена окалина, они приобрели серый цвет — что говорит о том, что нагреты они были выше **300°C**. Хотя по известным данным температура головок не должна превышать **200°C**.

Ну и что тут такого? — думает иной начинающий механик, обладатель «шаловливых кривых ручонок». Железка же: нагрел побольше, чтобы палец легче встал на место!

Да, действительно, при перегреве шатуна палец легко встанет. Но вот потом обязательно начнутся большие проблемы — что, собственно, в данном случае и произошло. Когда холодный палец соприкасается с перегретым шатуном, место контакта начинает интенсивно охлаждаться. И металл пытается сжаться на внутренней поверх-



Халтурщик с «шаловливыми кривыми ручонками» книг не читает. Он хватается сразу горелку, благо она тут же, рядом, в соседнем цехе...



Несимметричные следы приработки на пальце - типичные признаки его сдвига и вращения в отверстии верхней головки шатуна

кроме гаечных ключей и отверток, в общем-то, ничего и не было. Поэтому нагревание шатуна проводилось с использованием «подручных средств», в частности, обычной бытовой электроплитки.

Все очень просто: шатун кладется на плитку верхней головкой, а на нее — кусочек мыла. И вот когда постепенно, минут через 15, мыло приобретает темно-коричневый цвет, значит, все, головка нагрета до искомого **200°C** — можно собирать.

Отметим также, что в прошлом некоторые механики предпочитали нагревать шатуны паяльной лампой, но такой способ давно вышел из употребления — он опасен не только в помещении, но даже на улице.

Это все медленные способы нагрева — перегреть шатун теоретически можно, но «упаришься» ждать, пока он перегреется. А вот быстрый нагрев опасен, поскольку приводит к неконтролируемому перегреву. Например, нагревать деталь с помощью газовой горелки (даже при использовании мыла в качестве «индикатора») категорически нельзя — нагрев будет столь быстрым и интенсивным, что мыло даже не успеет отреагировать.

Но халтурщик с «шаловливыми кривыми ручонками» такими сложными материалами не «замораживается». И книг не читает — хотя в них все написано, подробно и тщательно. Он хватается сразу за горелку, благо она тут же, рядом, у ребят в кузовном цехе... Раз — и готово.

Финал — с юридической моралью

У подавляющего большинства автомобилей разборка-сборка поршней и шатунов предусмотрена в ремонтной технологии и подробно изложена в ремонтной документации. Однако в исследуемом двигателе все наоборот — ремонт узла «шатун-поршень» вообще запрещен: производитель автомобиля в документации предусматривает лишь замену всего узла в сборе. О чем так и сказано — разбирать запрещено.

Очевидно, если двигатель достаточно старый, найти узел становится очень трудно или вообще невозможно — производитель его просто перестал выпускать. А вот отдельно поршень с пальцем найти легко: по прошествии 5-7 лет их различные типоразмеры уже производит множество независимых фирм. Именно так и случилось с упомянутым двигателем — шатуны в сборе с поршнями оказались несбыточной мечтой владельца, пришлось покупать поршневые

группы. В надежде на то, что операция по перепрессовке поршней на шатунах не станет большой проблемой.

Но не тут-то было. Потому что в этот момент в нашей балладе опять появляется руководство СТО. Как только выяснилось, что найти узел «шатун-поршень» в сборе клиент не смог, то это самое руководство вызвало его «на ковер». И заявило, что для того, чтобы отремонтировать мотор, придется нарушить все самые железные правила «мануала» и пойти на совершенно смертельный риск — собрать узел самим. Но поскольку оно (руководство, то есть) ничего гарантировать при таком серьезнейшем нарушении инструкций не может (и даже наоборот) — то клиент обязан подписать «отказную» бумагу. Дескать, шатуны нуждаются в обязательной замене, но клиент их не предоставил. И потому СТО ни за что не отвечает.



Все очень просто: если не можешь качественно выполнить работу, то и не берись за нее. А если взялся, то не обкладывайся «индальгенциями»: они не спасут

Владелец, уверенный, что на станции работают порядочные люди и хорошие профессионалы, а также вспоминающий, что когда-то он и сам своими руками собирал поршни с шатунами на своих «жигулях», с легкостью подписывает документ. Что было дальше, известно — шатуны перегреваются, пальцы теряют натяг, мотор собирают с этим дефектом, выпускают машину, и через 1000 км мотор взрывается.

Итак, «кто виноват» в данной коллизии? То есть — кто будет платить за «банкет»?

С одной стороны, СТО нарушило инструкцию производителя: тот самый «мануал». Но — по настоянию клиента, о чем есть соответствующий документ, им подписанный. При этом (хотя производитель не указал, как разбирать и собирать узел), существуют общеизвестные методы сборки таких узлов. Которые надо выполнять — если, несмотря на запрет производителя, принято решение о выполнении запрещенной работы.

То есть, если уж нарушаешь, то нарушай правильно! Такой вышел парадокс — нарушая «мануал», на СТО могли его нарушить «правильно», и тогда мотор ездил бы долго и счастливо, но нарушили его «неправильно» — и мотор скоростно «умер». И третий вариант — вообще ничего не нарушать, а просто положить разобранный

мотор в багажник и отправить клиента на все четыре стороны. Самый безопасный. Но почти без денег.

СТО выбрало путь нарушения, и можно предположить, что общеизвестной технологией сборки пренебрегли лишь потому, что у СТО была «индальгенция», по которой клиент отказывается от возможных претензий. То есть, не исключено, просто «дали потренироваться» ученику. А почему нет — за все же клиент платит, не так ли?

С юридической точки зрения, согласно известным «Правилам оказания услуг/выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств» при невозможности проведения каких-либо работ исполнитель обязан своевременно предупредить заказчика и составить документ, в котором указать не устраненные неисправности. При этом исполнитель вправе расторгнуть договор и потребовать возмещения своих затрат. Но не обязан...

Казалось бы, все было сделано «по закону»: и заказчик был предупрежден, и бумага составлена, и даже работа какая-то выполнена. Но полностью испорчена. При этом исполнитель не воспользовался своим правом расторгнуть договор, понадеявшись на свою юридическую грамотность, но полностью упустил техническую сторону дела, проявив полную техническую неграмотность и халатность. Халтура, одним словом. Почему?

Все очень просто: если не можешь качественно выполнить работу, то и не берись за нее. Благо закон тебе такую возможность предоставляет. А если взялся, то не обкладывайся «индальгенциями»: они не спасут. Еще и деньги взял за работу? Да ты просто «попал» и теперь будешь нести ответственность «по полной».

Вот такая баллада получилась, такая мораль...

Качественно выполнить ремонт двигателя любого автомобиля - в том числе снятого и разобранного, а также сделать грамотную экспертизу неисправности, можно в Специализированном моторном центре «АБ-Инжиниринг», www.ab-engine.ru.

Хочешь почитать про

...

— езжай на страницу

58