

Практика диагностики. Тайна корейско-подданного

СЕРГЕЙ САМОХИН

Именно так, при помощи нескольких «человеко-сил», Honda Civic «въехал» на участок диагностики. Предыдущую часть пути автомобиль проделал «на закорках» аварийного эвакуатора. Его владелец, дипломат, подданный Кореи, выглядел расстроенным. Из сурдбеседы с ним мастер-приемщик понял лишь, что одним весенним утром недавно приобретенная машина наотрез отказалась заводиться.

Такие капризы не редкость в межсезонье — выходят из строя аккумуляторы, отсыревают высоковольтные провода, окисляются электроконтакты. Да мало ли чего еще может приключиться с интеллигентной импортной техникой, только что пережившей соленую российскую зиму.

Что же произошло на этот раз?

Попытка «наудачу» запустить двигатель успехом не увенчалась. Стартер довольно бодро проворачивал коленчатый вал, но ничего похожего на «схватывание» не наблюдалось. Пришлось открыть капот.

Под капотом

Модели Honda Civic последних лет выпуска оснащаются 16-клапанными двигателями с патентованной системой электронного управления

фазами газораспределения VTEC и распределенным впрыском топлива. Данный двигатель рабочим объемом 1,5 л оборудован устаревшей системой центрального впрыска и хотя имеет 4 клапана на один цилиндр, но механизм привода клапанов — обычный, от одного распределительного вала.

Несмотря на прекрасный внешний вид и хорошее состояние механизмов, это говорило о-solidном возрасте машины. Более тщательное обследование подтвердило это предположение: год рождения — 1992.

Слагаемые успеха

Хорошо известно: чтобы любой бензиновый двигатель (вне зависимости от года рождения) заработал, нужно обеспечить три главных условия: подать в цилиндр топливовоздушную смесь, сжать ее до определенного давления, инициировав протекание предпламенных окислительных реакций, и воспламенить уплотненный и разогретый «заряд» искрой.

Если хотя бы одна из указанных составляющих отсутствует, можно бесконечно долго насиживать стартер, разряжая аккумулятор, с неизменно отрицательным результатом. Поэтому в случаях, когда двигатель не проявляет признаков жизни, если нет прямых показаний на иные неприятности, проверяют наличие каждого из трех «китов», на которых покончается процесс ДВС.

Для двигателей, оборудованных системой впрыска, измеряют давление в магистрали подачи топлива, наличие искры на свечах зажигания и компрессию в цилиндрах. Обычно тестирование выполняется



Возможные причины снижения компрессии

1. Дефекты ЦПГ:

- износ цилиндров;
- износ поршневых колец;
- износ канавок поршней, поломка перемычек между ними.

2. Дефекты КШМ:

- деформация шатуна;
- нарушение геометрии шейки коленчатого вала.

3. Дефекты клапанов:

- нагарообразование на посадочных поверхностях;
- износ седла, фаски клапана;
- прогорание клапана;
- износ направляющих втулок.

4. Нарушения фаз газораспределения.

5. Переобогащение топливной смеси, приводящее к смыву масла со стенок цилиндров.

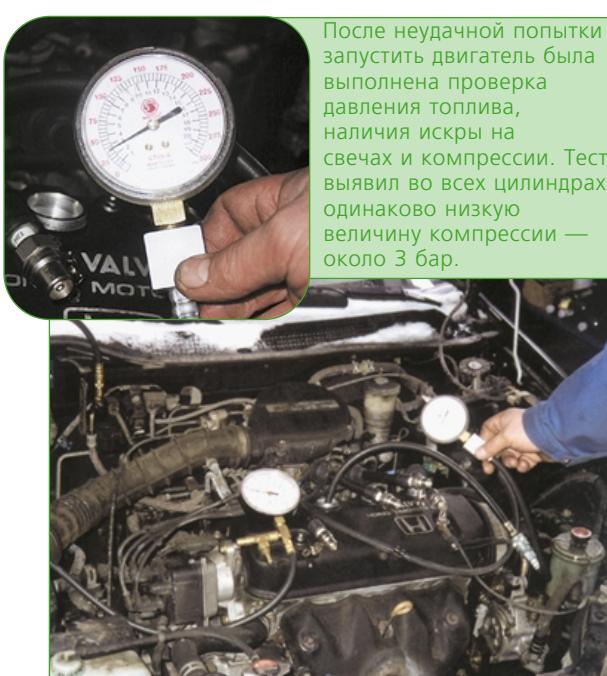
ют последовательно. В целях экономии времени при наличии нехитрых приспособлений и соблюдении определенных правил все три теста можно провести одновременно, что и было сделано.

Нехитрые, но очень полезные приспособления, которые при этом использовались, — это разрядники с калиброванным воздушным зазором. Они устанавливаются на наконечники высоковольтных проводов вместо штатных свечей и крепятся при помощи зажимов к «массе» двигателя.

Если в распоряжении их несколько штук (по одному на каждый провод), то одновременно можно визуально проверить наличие искры на всех проводах.

В двигателях, оснащенных электронным блоком управления, проверять искрообразование иначе, чем при помощи разрядников, вообще запрещается. Использование традиционного способа проверки — пробой воздушного промежутка между контактом высоковольтного провода и «массой» двигателя — может вывести из строя процессор.

После неудачной попытки запустить двигатель была выполнена проверка давления топлива, наличия искры на свечах и компрессии. Тест выявил во всех цилиндрах одинаково низкую величину компрессии — около 3 бар.





Проверка правильности регулировки газораспределительного механизма опровергла первое предположение о причине падения компрессии.

Также напомним, что для получения достоверных результатов при измерении компрессии необходимо вывернуть все свечи и исключить подачу топлива в камеру сгорания. Поскольку одновременно с измерением компрессии предполагалось определить давление в топливной магистрали, обесточивать топливный насос было нельзя. В этом случае снимают питание с форсунки центрального впрыска. Особенность данной системы PGM-F1 — наличие двух форсунок, главной и дополнительной, размещенных в корпусе дроссельного устройства. Для исключения подачи топлива в цилиндры разъемы были отстыкованы с обоих.

Выполненная комплексная проверка показала, что давление топлива и искрообразование были в норме, чего нельзя было сказать о компрессии. Вместо паспортного значения 10-13 бар компрессометр в каждом цилиндре показал на удивление равные величины давления — около 3 бар.

Где третий «кит»?

Причин потери герметичности камеры сгорания немало. При их анализе учитывались два исходных момента, позволивших сузить направление поиска: равномерное по цилиндрам падение компрессии произошло, по всей вероятности, скачкообразно, в течение небольшого периода времени. Наиболее логичный вывод напрашивался сам собой — перескочил зубчатый ремень привода распределителя, и нарушились фазы работы газораспределительного механизма. Если же при этом были повреждены впускные клапаны в результате столкновения с поршнями, тогда обнаруженное снижение компрессии тем более неизбежно.

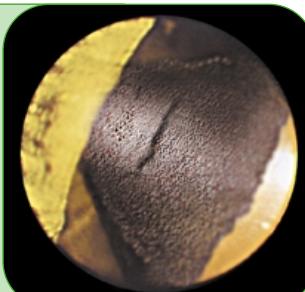
Второе действие диагностической драмы началось со снятия клапанной крышки. Зубчатый ремень не был поврежден, сомнение вызывало лишь его натяжение, на первый взгляд казавшееся недостаточным. При более подробном знакомстве с механизмом натяжения ремня выяснилось, что эта особенность связана с его конструкцией — усилие на ролике натяжителя создавалось до

смешного маленькой возвратной пружиной.

Процедура проверки правильности работы газораспределительного механизма на данном двигателе не отличается оригинальностью. Она заключается в выставлении зубчатого шкива распределительного вала в строго фиксированное положение, определяемое нанесенными на него метками, и последующем контроле положения метки на шкиве коленчатого вала.

При проворачивании коленчатого вала помните об особенностях всех двигателей Honda — они имеют «неправильное» направление вращения — «против часовой стрелки». Проворачивание «по часовой стрелке» может привести не

Обследование состояния цилиндров с помощью эндоскопа выявило аномально большое количество отложений на наружных поверхностях тарелок впускных клапанов.



только к ошибкам в установке фаз, но и к поломке механизмов двигателя.

Выполненная проверка, против ожидания, показала, что первое предположение о причинах падения компрессии было неверным: механизм привода клапанов отрегулирован правильно. Это замечательно, но куда же подевались 10 бар давления сжатия? Задача оказалась занимательнее, чем представлялось на первый взгляд.

Кстати, о взгляде... Существуют приборы, позволяющие заглянуть внутрь механизмов двигателя и без

Проверка на герметичность камеры сгорания прибором Leakage tester подтвердила высокий уровень утечек. Перед выполнением теста нужно зафиксировать вал двигателя от проворачивания.

трудоемкой разборки визуально оценить состояние деталей. Было решено обследовать внутренность камеры сгорания при помощи эндоскопа.

При обследовании было установлено, что детали цилиндропоршневой группы не имели явных следов износа или повреждения, а вот на наружных поверхностях тарелок впускных клапанов было обнаружено большое количество смолистых отложений, местами выходящих на фаску клапанов. Такая картина наблюдалась во всех цилиндрах. Возникло предположение, что причина падения компрессии — неплотное закрытие впускных клапанов.

Озадачивало только то, что снижение компрессии было одинаковым по цилиндрам, в то время как попадание частиц отложений на уплотняющие поверхности клапанов — явление вероятностное, то есть случайное. Этот казус списали на природу нашей жизни, которая порой разыгрывает сценарии и «покруче».

Чтобы окончательно убедиться в правильности предположения, было решено проверить камеры сгорания на герметичность с помощью прибора Leakage tester. При тестировании этим методом степень герметичности определяется по величине утечек сжатого воздуха, нагнетаемого в камеру сгорания через свечное отверстие от внешнего источника. Предварительно любым приемлемым способом нужно зафиксировать коленчатый вал от проворачивания. Давление подачи (рекомендуемая величина — 6-7 бар) регулируется вентилем и определяется по входному манометру. Одновременно по второму манометру контролируется давление, создаваемое в исследуемой полости.

Чем выше утечки, тем больше разница показаний обоих манометров. Для удобства пользователя шкала контрольного манометра отградуирована секторами разного цвета, соответствующими различной степени утечек.

Выполненный тест подтвердил, что герметичность всех камер сгорания была одинаково далекой от нормы, что подтвердило правильность предположения о причине отказа.

Найти причину неисправности — полдела, вторая половина дела — ее устраниТЬ.





Аккуратным простукиванием впускных клапанов с одновременной подачей в камеру сгорания сжатого воздуха удалось восстановить ее нормальную герметичность. Это подтвердилось повторным замером утечек.



Вторая половина дела

Устранить неисправность в данном случае означает очистить наружные поверхности клапанов от загрязнений. Сделать это можно несколькими способами. Самое надежное — снять головку блока и удалить их механическим способом.

Те, кому хотя бы раз приходилось демонтировать головку, согласятся, что даже стопроцентная гарантия успеха не является достаточным основанием для того, чтобы безоговорочно выбрать этот путь. Колossalная потеря времени, сил, необходимость замены прокладки ГБЦ и возможная замена других запчастей, поврежденных при демонтаже, — такая «цена вопроса» вряд ли покажется соразмерной как исполнителю, так и клиенту.

Поэтому было решено прибегнуть к безразборным методам очистки с применением химических средств. На этом пути стояла единственная преграда: чтобы приступить к «химчистке», надо вначале заставить двигатель хоть как-то заработать. Как это сделать — вот в чем проблема. Мы опустим подробности жаркой дискуссии между участниками ремонтного процесса, в результате которой был предложен нетрадиционный и достаточно рискованный способ.

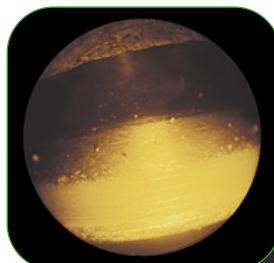
Воспользовавшись тем, что все еще был задействован прибор для определения утечек, с его помощью в цилиндр, в котором поршень находился в ВМТ, подавался сжатый воздух. Одновременно небольшим молоточком наносились аккуратные, но резкие удары по торцам стержней впускных клапанов через коромысла. О, чудо! — после каждой серии таких ударов Leakage tester показывал существенное снижение утечек.

Механизм такого воздействия вполне объясним: еще не успевшие закоксоваться, отложения под действием динамических нагрузок растрес-

кивались и отслаивались. Сжатый воздух, прорывавшийся в зазор между тарелкой и седлом клапанов, довершал работу, вынося частицы грязи назад, во впускной коллектор. Как только посадочные поверхности были очищены, герметичность камер сгорания восстановилась.

Ключик — вправо... и японский упрямец завелся с пол оборота! Можно химичить!

Тем, кому доведется применять такой способ на практике, следует помнить, что пользоваться им следует умело и осторожно. В положении поршня в ВМТ расстояние между ним и кромкой тарелки клапана — несколько миллиметров. Если «переборщить» с силой удара, можно согнуть клапан и получить прямо противоположный результат с вытекающими горькими последствиями!



Применение химических методов очистки впускного тракта двигателей, оснащенных центральным впрыском, имеет ряд особенностей, которые необходимо



«Химчистка» впускного тракта проводилась через открытый воздуховод дроссельного устройства. Для подачи сольвента использовался простой в эксплуатации многоразовый баллончик-спрейер. Результат вызвал чувство удовлетворения.

димо упомянуть. Системы центрального впрыска нередко называют устройствами с «мокрым» впусканым коллектором, потому что топливная смесь на пути к камере сгорания проходит (как и в карбюраторных двигателях) через весь впускной тракт.

По этой причине химические сольвенты, используемые для очистки впускных клапанов устройств распределенного впрыска, подаваемые вместе с топливом непосредственно на клапаны, оказываются неэффективными. В работе

использовался сольвент Intake system cleaning detergent фирмы CarbonClean, который распылялся непосредственно в воздуховод дроссельного устройства.

Подавать очиститель нужно осторожно, небольшими порциями. Проспешность может привести к тому, что излишне большая порция слабогорящего вещества попадет в камеру сгорания и вызовет гидроудар в цилиндре. Работу удобнее выполнять вдвое: один распыляет сольвент, другой — поддерживает обороты двигателя, периодически «прогазовывая» его для более эффективного выноса растворенных продуктов.

После более чем получасового орошения впускного тракта взгляд в камеру сгорания с помощью эндоскопа принес удовлетворение результатом проведенной работы.

На этом можно было бы поставить точку в полном драматизме повествования, но не давала покоя мысль о том, как такая беда могла в одночасье приключиться с хондовским мотором, который славится среди двигателестов своей надежностью и неприхотливостью.

Эва-на как...

Разгадка была найдена в повторной беседе на языке жестов с радостным корейско-подданным автовладельцем. Выяснилось, что приехавший в Москву недавно и не успевший приспособиться к особенностям столичного дорожного движения, усугублявшимся сильными снегопадами, он пользовался автомобилем только при крайней необходимости — для поездок на работу и обратно.

Осторожные вылазки на полные опасностей московские магистрали занимали не более 15 минут, остальное время машина стояла на улице. Известно, что такой режим работы двигателя на фоне низких температур и некачественного топлива как нельзя лучше способствует накоплению отложений во впускном тракте, повышенному нагарообразованию на свечах и другим неприятностям.

Что касается внезапности проявления неисправности, то здесь, вероятно, сыграли роковую роль большие суточные колебания температуры, однажды приведшие к отслоению частиц загрязнений. При проворачивании двигателя стартером они были затянуты на уплотняющие поверхности клапанов, «пришлепались» к ним и необратимо погубили компрессию.

Так тайное в очередной раз стало явным, подтвердив всеобщий характер этого закона.

Редакция благодарит руководителя учебного центра компании «АмЕвро» Сергея Газетина и специалистов фирмы «Иномотор» за помощь в подготовке статьи.

АБС МАЙ/2001

См. рекламу на стр. 49.