

ПОЙДИ ТУДА, НЕ ЗНАЮ КУДА...

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

ИГОРЬ ТРОСТИН

...И принеси то, не знаю что. Очень часто мастеру моторного участка приходится решать подобную задачу из популярной русской сказки. К счастью, решение двуединой проблемы для моториста упрощается тем, что в конце пути в «неизвестное» становится ясно, что именно необходимо принести и куда конкретно установить. Это уже совсем не сложно, — как говорится, дело техники.

Автомобиль Peugeot Pinin 1998 года выпуска с двигателем объемом 1,8 л попал на моторный участок, предварительно побывав в трех сервисах, в том числе в дилерском. Причина всех обращений — слабый стук на холостых оборотах.

Выяснить, при каких обстоятельствах появился «нештатный» звук и когда это произошло, не представлялось возможным. Услышать посторонние звуки в салоне непросто — шумоизоляция-то на уровне.

Диво дивное, заморское

«Двигжок», хоть и небольшой, всего четыре цилиндра, но оснащен самой передовой на сегодняшний день системой непосредственного впрыска топлива в цилиндры GDI (Gasoline Direct Injection). Впрыск GDI отличается от обычного распределенного тем, что форсунки распыляют топливо непосредственно в камеры сгорания под давлением 50 бар, причем могут производить распыление несколько раз в каждом цикле образования топливовоздушной смеси. В камере сгорания создается послойное ее распределение. При этом экономичность двигателя, особенно в режимах частичных нагрузок, возрастает, а продукты сгорания становятся менее токсичными, укладываясь в нормативы Euro 4.

Но каждое решение плодит новые проблемы: улучшение характеристик двигателя ведет

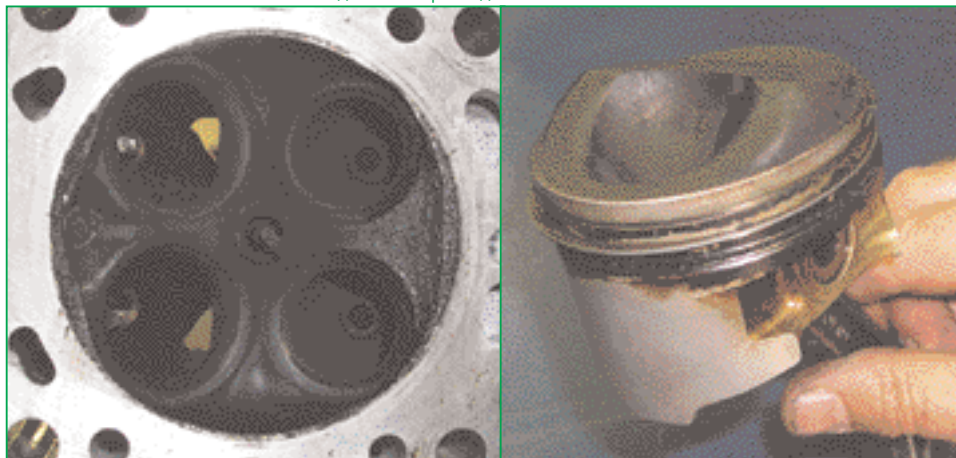
к усложнению его конструкции. Введение нового элемента (форсунки прямого впрыска) заставило разработчиков изменить компоновку ГБЦ. Впускные каналы в ней расположены вертикально. Специальная форма камеры сгорания и вертикальная подача воздуха позволили добиться устойчивой работы двигателя на сверхбедных смесях. Эти решения, а также прямой впрыск бензина в цилиндр под необычайно высоким давлением (для двигателей, оснащенных системой искрового зажигания) роднят бензиновый ДВС и дизель, в особенности с системой Common Rail.

Статистика дефектов двигателей по причине их относительной молодости пока отсутствует, но настоящее японское качество изготовления приводит к мысли, что в их возникновении в первую очередь может быть повинно качество бензина или применяемых масел. Тем не менее взяться за ремонт такой прогрессивной конструкции для настоящего мастера всегда интересно.

Скоро сказка сказывается...

Но вернемся от общих рассуждений к конкретному автомобилю. При открытой крышке капота негромкий стук, действительно, отчетливо прослушивался. С помощью технического стетоскопа шум локализовывался в районе четвертого цилиндра. При повышении оборотов беспокоящий стук исчезал. Навскидку было высказано обвине-

Необычная форма камеры сгорания позволяет устойчиво гореть даже сверхбедным смесям.



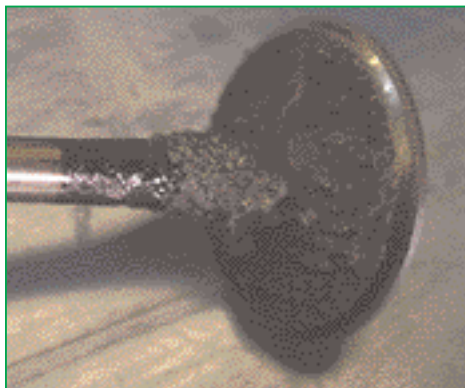
Ноу-хау японских конструкторов — форсунка прямого впрыска.

ние в адрес гидрокомпенсаторов. После этого предположения хозяин молча открыл багажник и предложил в него заглянуть. Там лежали два комплекта гидрокомпенсаторов, замененных при предыдущих ремонтах. Значит, причина не в них. Но что может быть источником загадочных звуков? Обвинению подверглись форсунки и насос системы впрыска. Была проведена доскональная проверка элементов топливной системы, в особенности насоса высокого давления. При таких давлениях нагрузки на детали насоса очень велики: даже при небольшом их износе возможно появление стука. Но проверка показала, что насос и форсунки «не виновны». Кстати, при вскрытии были обнаружены поврежденные уплотнения форсунок — результат обследования на предыдущих сервисах. Осмотр эндоскопом внутренних поверхностей камер сгорания тоже не выявил никакого криминала — все было в пределах нормы.

Следующая «подозреваемая» — сама головка блока, благо источников искомого стука в ней — хоть отбавляй. Итак, «голову» — долой и, вооружившись измерительной аппаратурой, проводится полный контроль всех механических параметров. Результат обескураживающий, не приносящий долгожданной разгадки — для 70 тыс. км пробега все, как и должно быть (в пределах допусков), — ни единого дефекта.

Возникает азарт, задета профессиональная гордость. Блок цилиндров снимается и разбирается. Проверяются масляный насос, помпа, все сопрягаемые узлы и детали. Результаты «вскрытия» — парадоксальны. Опять все в пределах допусков и никаких признаков неисправностей. Тем не менее кое-что нашли: большое количество нагара в канавках поршней и на клапанах, а также потерю подвижности маслосъемных колец. Однако было решено считать это досадным недоразумением, поскольку к искомому стуку такие дефекты никакого отношения не имеют.

Но ведь чудес на свете не бывает, стук мы слышали собственными ушами. А где же источник? Мотор лежит разобранный на столе, все уже неоднократно проверено и промерено, а до разгадки так же далеко, как и в начале пути.



Нагар — неизбежное зло при некачественном масле.

При «мозговом штурме» начали выдвигаться экстравагантные версии, например, поломка в «хитром» маховике. Хитрость заключается в том, что демпфер крутильных колебаний, состоящий из пружин и гидравлического устройства, находится внутри маховика. При холостых оборотах неравномерность вращения маховика максимальна, и при неисправном демпфере вполне вероятно появление стука, тем более между «телом» маховика и рабочей поверхностью выявлен небольшой люфт. Проблема в том, что маховик неразборный, заказ нового — 800 евро и две недели ожидания плюс сборка двигателя и установка его на автомобиль. Рисковать не стали, хотя версию не отбросили.

Но отступать уже некуда, на кону не только профессиональная гордость, но и элементарная компетентность — все разобрали, но причину так и не нашли. И если компьютерщики в подобной ситуации, после проверки «железа», все сваливают на «глюк» программы, то у нашего «железа» программ всего две: вращательная и возвратно-поступательная.

А вот на стыке между этими «программами» контроль был проведен не полностью. Система шатун-палец-поршень проверялась в сборе. И хотя никакого «криминала» не выявилось, после

«Хитрый» маховик для высокотехнологичного двигателя.



непродолжительных, но очень бурных дебатов победили сторонники разборки, несмотря на то, что у противников были сильные козыри: за чей счет будет оплачиваться это мероприятие, если причина стука другая. Кроме того, возможно повреждение алюминиевого поршня при выпрессовке пальца.

Осуществить задуманное, действительно, не так просто — любое неверное движение, и, как следствие, заказ новых запчастей, а это не только дорого, но и недопустимо долго. Пришлось изготовить специальные оправки для выпрессовки пальца, дабы не повредить расчленяемые детали конструкции.

При выпрессовке присутствовало достаточно много «болельщиков», так как после двухнедельной «битвы» с этим мотором речь шла уже о профессиональной чести.

Вот и сказочке концу!

Итак, первый поршень снят с шатуна, и что же мы видим? Совершенно «убитый» палец и разбитые отверстия в поршне. Аналогичные дефекты на всех группах палец-поршень, но в четвертом цилиндре «болезнь» приняла наиболее угрожающий характер.

Первопричиной, по всей видимости, послужило некачественное моторное масло, а может быть, и несоответствие его вязкости погодным условиям (использование летнего масла при температурах намного ниже нуля). И так как машина оснащена механической КПП, возможно, были случаи запуска двигателя при помощи буксирного троса. Вспомнив о нагаре в канавках поршней, склонились к этой версии, поскольку использование качественного масла, соответствующего данному двигателю, не могло вызвать такого нагарообразования.

При низких температурах зазор между пальцем и отверстием в поршне может превратиться в небольшой натяг. Масло к этому участку поступает через специальные отверстия в поршне. Но

при низких температурах масло может не достигать трущихся поверхностей, слишком высока его вязкость. После первых пусковых оборотов остатки несоответствующего данному мотору масла выжимаются из зоны сопряжения, и детали работают практически «всухую» — так образуются первые задиры.

В этот момент двигатель может даже заглохнуть из-за резкого увеличения силы трения, и его будет трудно завести стартером. Но если это удастся, то при дальнейшей работе возникает процесс взаимной механической приработки заданных поверхностей, что и приводит к появлению акустических эффектов, с описания которых началась наша статья.



Поврежденный палец, задиры на нем были причиной стука.

В моторе шатун занимает определенное положение относительно бобышек поршня. При ручном же контроле собранного узла дефект не выявляется: происходит смещение поршня относительно пальца, «впадины» и «пики» на пальце не совпадают с таковыми на поршне, и зазор «исчезает». Определить источник беды удастся только после полной разборки.

Сам ремонт нашего двигателя — дело техники. Скоро полностью исправный автомобиль покинул техцентр, оставив два давно известных и набивших оскомину вывода.

Первый, относящийся к ремонтникам. Если уж взялся за дело, то иди до конца. Неоднократные проверки и переповерки кажущихся исправными деталей и узлов неизбежно приведут к обнаружению неисправности, как бы она ни «маскировалась».

Второй вывод — для автолюбителей — можно найти в любой инструкции по эксплуатации автомобиля. Применять можно только те жидкости, которые рекомендованы производителем, а управлять автомобилем необходимо придерживаясь всех пунктов вышеупомянутого наставления. Проскочить на русское «авось» крайне тяжело, ведь «железо», в отличие от человека, уговорам не поддается. Оно или работает, или ломается.



Качественно отремонтировать двигатель автомобиля или его детали можно в **Специализированном Моторном Центре «АБ-Инжиниринг»**.
Тел.: (095) 158-8153/7443.
E-mail: ab@ab-engine.ru www.ab-engine.ru