

СРАЖЕНИЕ С ЛАНЦЕРОМ

Сергей, владелец Мицубиси Лансер, 1,6 л, с мотором 4G92, 1994 г. выпуска, с пробегом 257 тыс., был человеком дотошным и аккуратным - он содержал своё авто в хорошем техническом состоянии. Хотя и возраст его уже был немалым, да и пробег за 250 тыс., но авто выглядело ещё очень прилично. Вот почему когда начались проблемы с холостым ходом, Сергей настойчиво занялся поисками неисправности. Причина оказалась в РХХ (регуляторе холостого хода), пластиковый шток которого разрушился от времени. Найти новый РХХ на авто таких годов выпуска было нереально и, к тому же, оказалось, что даже б/у РХХ с разборки найти тоже очень даже непросто. После долгих поисков деталь была найдена, но за неё запросили 500 "зелёных". Тогда Сергей и решил восстановить поломанный РХХ. Изношенные детали (шток и гайка) были изготовлены из металла, и мотор снова "ожил". Правда, не всё в его работе было гладко. Пониженные обороты холостого хода - ХХ (которые Сергей пытался всё время регулировать самостоятельно) особенно досаждали при включённых эл. потребителях. И ещё доставал непонятный взлёт оборотов и дальнейшее их зависание на 1200 RPM, которое хоть и случалось довольно редко, и пропадало после выключения зажигания, но смириться с таким Сергей в силу своего характера не мог и не хотел. Друзья отговаривали его от дальнейших ремонтов, советовали "забить" на это, учитывая возраст авто. Но Сергей был настроен идти до конца...

До приезда ко мне Лансер уже побывал на нескольких СТО, где были уже заменены свечи, отрегулированы клапаны, почищены форсунки и проделаны разные общие проверки и регули-

ровки. Карманы Сергея уже заметно облегчились, вот только другого заметного результата не было. Работу я начал с разведки, т. е. со сбора информации - провёл детальный опрос владельца. Потом при помощи "скрепки" посмотрел блинк-коды неисправностей. Код был только один - "55", который расшифровывался как "Клапан регулировки частоты ХХ или его цепь". Возникло предположение, что ЭБУ по каким-то причинам переходит в аварийный режим, почему и поднимаются обороты. Тем более, что после повторного запуска всё приходило в норму. У меня появилось желание с помощью осциллографа (так как сканера MUT у меня не было) попытаться увидеть, кто же является виновником такого поведения СУД (Системы управления двигателем).

Для начала я провёл общие проверки.

1. По мотору - измерил компрессию в цилиндрах и разрежение вакуумметром. Компрессия оказалась вполне приличной - от 12,8 до 13 бар, а разрежение на ХХ даже высоковатым - минус 0,7 бар, что, впрочем, могло указывать и на ранний УОЗ (угол опережения зажигания). А также дымогенератором проверил возможные подсосы воздуха.

2. По системе зажигания - посмотрел вторичку на осциле, проверил сопротивление ВВ проводов и визуально просмотрел свечи. К ВВ проводам, цвету изоляторов свечей и свечным зазорам претензий у меня не было. Потом проверил УОЗ стробоскопом. УОЗ действительно оказался ранним - 15 град., вместо положенных 10 град. После регулировки базового УОЗ (с переводом ЭБУ в сервисный режим) разрежение во впускном также пришло в норму.

3. Топливоподача - проверить форсунки мне было не-

чем, поэтому доверился хозяину, который рассказал, что форсунки чистили и проверяли на СТО. Для надёжности проверил топливopодачу (а заодно и кислородный датчик) косвенным методом - анализируя сигнал лямбда-зонда на различных режимах работы мотора. Лямбда вела себя вполне прилично - реагировала на обеднение/обогащение смеси, удовлетворительно переключалась, и, хотя имела слегка "задумчивую" реакцию, но в целом вела себя вполне адекватно.

После всех проверок я сбросил коды неисправностей и подготовил осцил к записи. Для этого я сначала записал на листке бумаги возможные причины повышения оборотов: 1) увеличившийся расход воздуха; 2) некорректный сигнал ДМРВ; 3) увеличение подачи топлива; 4) глюк датчика температуры охл. жидкости.

Потом я начал "разведку боем", т. е. подключил осцил для глобального изучения дефекта: 1-ый канал - сигнал ДМРВ (красный); 2-ой канал - разрежение во впускном (зелёный, штатный датчик осциллографа); 3-ий канал - управление форсункой (фиолетовый); 4-ый канал - искра (жёлтый). Потом запустил мотор и стал ждать дефекта. Мне повезло - после второго выключения вентилятора охл. радиатора обороты

резко поднялись, а потом опустились на 1200 RPM. "Чек" не зажегся, но в памяти ЭБУ появился всё тот же знакомый код неисправности - "55". Сбросив код, я ещё раз добился дефекта, только на этот раз вместо искры записал сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости.

Отпустив авто, я стал детально анализировать осциллограммы (рис. 1). После подробного анализа оказалось, что первым "подняло панику" разрежение во впускном коллекторе. Сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости не изменился вообще, а сигналы ДМРВ и управление форсункой изменились уже потом, т. е. последовали за разрежением. После "взлёта" оборотов произошла отсечка топлива, и обороты установились на 1200 RPM. "Первой битвой" я остался доволен - хотя дефект и не был обнаружен, но круг поисков заметно сузился.

При второй встрече я начал с более глубокой разведки - изучения РХХ, на который так настойчиво указывал "55" код неисправности. На впрысковых ВАЗах (и не только) применяется биполярный РХХ, использующий полношаговый режим с перекрытием фаз (или без перекрытия), позволяющий перемещать шток точно на один шаг. Нечто подобное я ожидал

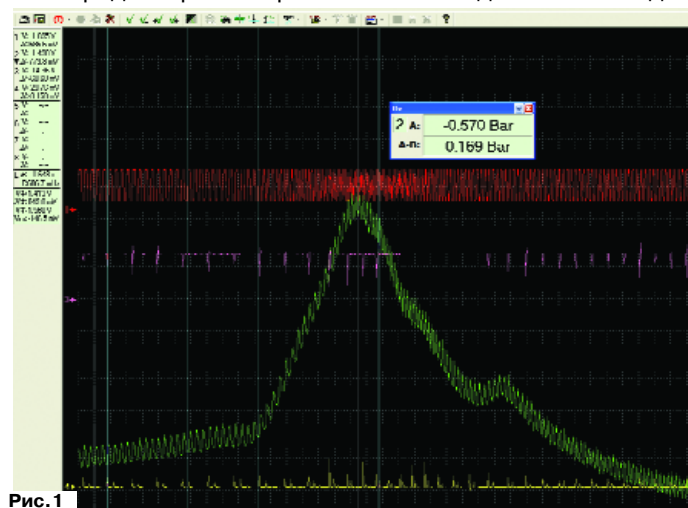


Рис. 1

увидеть и на этом Ланцере. Но после демонтажа и разборки я увидел совсем непривычную для себя конструкцию. Шток с грибом (носиком) и электромотор соединялись друг с другом при помощи шестерни, т. е. получилась конструкция электромотор/шестерня-редуктор/шток. Кроме самого штока, шестерня вращала ещё и датчик положения штока РХХ, работающего на принципе эффекта Холла. Получалось, что шток перемещался не пошагово, находясь на валу шагового мотора (как в современных авто), а вращался шестерней с контролем её положения по специальному датчику. Возможно, кому-нибудь такая конструкция покажется слишком заумной... Но давайте не будем забывать, что это же ещё только 1994 год! Уже потом я узнал, что такая конструкция РХХ была переходной, и устанавливалась недолго, где-то год-полтора. После изучения, чистки и смазки я установил РХХ на место и подключил к нему осцил. На осциллограмме хорошо видно, как после включения зажигания идут сигналы на перемещение штока (1-ый и 2-ой каналы), а датчик положения (каналы 3 и 4) показывает его перемещение (рис. 2).

Теперь уже, во второй "битве", я подключил осцил немного по-другому: 1-ый и 2-ой каналы - сигналы на

перемещение штока (голубой и красный); 3-ий канал - разрежение во впускном (зелёный) и 4-ый - управление форсункой (фиолетовый). После сброса кодов неисправности я запустил мотор и опять стал ждать появления дефекта. И мне опять повезло! Как и в первый раз, после повторного выключения вентилятора радиатора обороты взлетели, а потом снизились до 1200 RPM (рис. 3). По горячим следам я начал анализировать осциллограмму, но увязать логику перемещения штока с изменением разрежения во впускном я не смог. Получилось, что всё встало с ног на голову - при втягивании штока обороты, наоборот, уменьшались. Тогда я решил обратиться за помощью к одному из крупнейших спецов по "японцам", к Владимиру Петровичу Лещенко. Владимир Петрович попросил меня выслать ему осциллограммы и совместно проанализировать их. Так я и поступил. Замечательная всё-таки штука-интернет! Да разве можно было ещё лет 15 назад даже предположить такое: два человека, находясь на расстоянии полтыщи км друг от друга, одновременно анализируют ещё "тепленькую" осциллограмму, да ещё и в режиме "онлайн"!

Лещенко сразу же нашёл ошибку в моём "прочтении" осциллограммы. В своих рассуждениях я исходил из того, что при включении за-

жигания шток РХХ сначала выдвигается до упора, а уже потом занимает рабочее положение, как это происходит, например, во впрысковых ВАЗах. Оказалось, что в этом Ланцере всё наоборот - шток сначала втягивается до упора. Вот тут-то всё и встало на свои места. Поэтому давайте ещё раз посмотрим на рис. №2, анализируя сигналы всех каналов. Так, после включения зажигания мы первым видим сигнал датчика положения штока (3-ий канал, жёлтый). Потом ЭБУ даёт команду на электромотор втянуть шток до конца. Шток начинает движение, и датчик положения показывает это перемещение (обратите внимание, что датчик положения штока, видимо, для большей точности, выдаёт сигнал по двум каналам, смещённым относительно друг друга на 180 град). Дойдя до упора, шток останавливается, но сигнал ещё продолжается (т. к., видимо, длительность импульса рассчитана с запасом). В месте остановки штока (упора) сигнал датчика положения "замерзает", и мы видим в момент остановки штока просадку напряжения на канале 1 (питание на втягивание штока, голубой). Потом мы видим уже питание на выдвигание штока (канал 2, красный), которое подается укорачивающимися импульсами, постепенно приближая шток к цели.

Потом уже Владимир Пет-

рович обратил моё внимание на ещё пару моментов в этой осциле. Так постепенно и вырисовывалась цельная картина происходящего с авто. По мере прогрева мотора, шток выдвигался всё больше и больше, уменьшая сечение обводного воздушного канала и снижая тем самым обороты. И вот, уже на горячем моторе, после выключения вентилятора радиатора (т. е. после уменьшения нагрузки на мотор), ЭБУ пытается ещё больше снизить обороты холостого хода. На осциллограмме (рис. №3) видно, как ЭБУ выдаёт несколько сигналов подряд на закрытие штока (2-ой канал, красный). Но никаких изменений других сигналов, как и работы бензинового мотора, не происходит. Не меняется ни разрежение, ни обороты, ни топливоподача. Создается впечатление, что шток уперся во что-то и не может выдвигаться дальше. Тогда ЭБУ посылает очень длинный импульс на полное выдвигание штока. Но опять никаких изменений сигналов и изменений в работе бензинового мотора не происходит. Вот тогда уже ЭБУ втягивает шток до упора (канал 1, голубой), и обороты "взлетают". По просадке напряжения на этом канале видно, когда шток втянулся полностью. Чуть позже мы видим отсечку топлива (канал 4, фиолетовый, управление форсункой) и как ЭБУ переводит СУД в аварийный



режим, т. е. устанавливает шток примерно в среднее положение (канал 2, красный) и потом вообще отключает питание от РХХ.

Итак, причина увеличения оборотов найдена - по команде ЭБУ РХХ втягивает шток. Теперь осталось определить, почему это происходит. Для этого ещё раз вспомню конструкцию узла регулировки ХХ. При работе на ХХ воздух в обход дросселя поступает по двум каналам.

1. Байпасный канал с винтом регулировки оборотов ХХ.

2. Канал РХХ, сечение которого изменяется перемещением штока РХХ.

Изменение сечения байпасного канала тут же вызовет изменение сечения канала РХХ, т. е. шток переместится (откручивание винта байпасного канала, т. е. увеличение количества воздуха, проходящего через него, вызовет выдвижение

штока РХХ, т. е. сохранится равновесие общего количества воздуха). Если винт байпасного канала слишком выкрутить, то шток РХХ слишком выдвинется и может даже дойти до упора и совсем перестать перемещаться, что увидит ЭБУ и переведет ХХ в аварийный режим с записью в памяти кода самодиагностики "55".

Поскольку клиент сам пытался регулировать (добавлять) обороты, но, по незнанию, не перевёл ЭБУ в сервисный режим, то он выкручивал винт всё больше и больше, но обороты не увеличивались, т. к. не была отключена система стабилизации оборотов ХХ. Т. е. всё, вроде как, объясняется.

И вот наступил день генерального сражения. Я сбросил коды неисправности, прогрел мотор, уточнил базовый УОЗ и перевёл ЭБУ в сервисный режим регулировки оборотов холостого

хода. Для подстройки оборотов регулировочный винт пришлось закручивать, т. е. он действительно был слишком выкручен. Похоже, что предположение о неумелой регулировке оборотов ХХ оказалось правильным, т. е. теперь шток РХХ втянется и будет иметь запас хода для дальнейшего выдвижения. Последующая эксплуатация авто подтвердила правильность этого предположения - дефект больше не появился.

ВЫВОДЫ. Возможно, некоторые диагносты скажут, что эта статья о "детской" неисправности, т. е. о том, что нужно было "только покрутить винтик". И что незачем было даже подключать осциллограф. И, возможно, что кое в чём они и будут правы. Но давайте посмотрим на всё это с другой стороны. Огромное количество диагностов регулярно счи-

тывают и сбрасывают большое количество самых разнообразных кодов неисправностей. Причём, делают это, в большинстве случаев, особо не задумываясь, а откуда же берутся эти коды? И не пытаются разобраться в причинах их появления и часто даже не представляют себе, а возможно ли вообще увидеть эти процессы? Конечно же, на современных авто многое можно увидеть с помощью дилерского сканера... А как быть, если авто несовременное или соответствующего сканера нет в наличии? Оказывается, многое можно увидеть и с помощью многоканального осциллографа (в описанном случае использовался осциллограф Постоловского с его штатным датчиком разрежения). Буду рад, если мой личный опыт окажется полезным и другим диагностам.

Александр ПЕРЕДЕРИЙ
OSCAT Член ОСАТ

РАЗРУШЕНИЕ СТЕРЕОТИПОВ

Отгремели фанфары последнего Слета дизелистов, и захотелось поделиться некоторыми мыслями относительно информации, полученной в результате общения. Итак, речь пойдет все о том же, о наболевшем - ремонте форсунок CR.

Почему "разрушение стереотипов"? Да потому что если судить по интернетовским публикациям, ремонт таких форсунок крайне затруднителен или вообще невозможен. Слет показал, что возможен, и еще как! Полукустарными методами, при отсутствии информации и тест-планов, набивая шишки, коллеги нарабатывают свои базы данных, отработывают методики восстановления мультипликаторов и статистику.

Но! Как показала практика, каждый варится в своем соку и старается не делиться своими достижениями. Оно и понятно: силы, средства, время, ну и шишки, потери... И почему это я бу-

ду с кем-то делиться?! К сожалению, "халявщиков" у нас хватает.

В этом отношении Слет позволил в процессе общения обменяться информацией и, естественно, поделиться успехами и неудачами. Хотя последних было мало, в основном все "класс" и великолепно.

Вопросы докладчикам были практически идентичными (интерес у всех одинаков): где берем тест-планы, как регулируем ход шарика, на чем проверяем?.. Много вопросов прозвучало о том, кто, чем и как трет седла мультипликаторов. Здесь фантазия наших мастеров разгулялась: одни трут на станке, другие снимают промоины резцом, кто-то - снимает наждачной бумагой, некоторые приспособили притирочные камни или дрель. Станки применяют немногие, в основном трут вручную. Соответственно различными являются и подходы к результа-

там. Для кого-то 40 000 км - это норма, а для нас - 100 000 км мало. Хотя Bosch дает на свою форсунку гарантию в 80 000 км пробега (к нам же форсунки, как правило, попадают после 200 000 - 350 000 км). Кто-то из участников Слета заявил, что после их ремонта форсунки ходят и по 300 000 км, но это маловероятно.

Как видите, ни по одному вопросу не было единого мнения. Хотя все единодушно пришли к выводу, что желательно иметь всю информацию, хорошо бы даром, чтоб не тратить силы, время и здоровье, пытаюсь расшифровать тайны ремонта электронной форсунки Bosch.

Запланированные журналом "Авто-Мастер" дискуссии свелись к итоговому выводу - мы и так все знаем. Вот если будем знать еще и недоработки других, то будем "щелкать, как семечки" эти форсунки. Тратиться на приобретение рабочих идей было очень мало желающих.

Акцентирую внимание на выставочные экспонаты - станки коллег из Белой Церкви и Тернополя (конкурс "Сам себе клепал"). Их работы продемонстрировали, что процесс начался, люди начали подходить к устройствам с практической точки. Однако, опять же, бултыхание в собственном соку не позволяет применять эти аппараты в интенсивной нагрузке. Хотя решение задачи по восстановлению мультипликатора весьма оригинально.

Ну и в заключение своего краткого обзора хочу сказать - мы их делаем, и они (форсунки) работают!

Сейчас каждый работает в меру своих сил и разумения, но процесс идет. Я надеюсь, что с каждым Слетом специалистов будет все больше и больше, а профессионализм и практика позволит нам всегда говорить на одном языке.

Евгений БОРОВИК