

Технический Бюллетень: «Ещё раз о наддуве»

По горячим следам пройдемся по турбо-наддуву ещё разок. На этот раз нашим подопечным будет не Фольксваген, а БМВ, но тоже с дизельным двигателем. Вообще, эта тематика, весьма обширна и проблем, так или иначе связанных с системой наддува существует великое множество. А вот с точки зрения симптоматики (т.е. признаков проявления проблемы), все жалобы клиентов, напротив, можно пересчитать по пальцам. Среди наиболее распространённых – «машина не едет» и «чёрный дым сзади». Вот именно с последней формулировкой клиент к нам и обратился.

Итак, автомобиль BMW X5, в кузове E53, выпуска 2004 года. Двигатель – рядная трёхлитровая шестёрка M57TU. В общем и целом, мотор неплохой, хотя, конечно, определённые проблемы и у него имеются. А существует ли хоть один современный немецкий бесперебойный двигатель?

Первое, на что обращаешь внимание при визите автомобиля с подобной симптоматикой – это внутренняя и наружная поверхности выхлопных труб. Как хорошо видно на фото 1, они матово-чёрные. Также, микроскопическими частичками сажи покрыта и вся задняя часть кузова, включая задние фонари (жаль фото 2 отражает это не очень убедительно). В общем, налицо все признаки очень богатой смеси. Ну а при наличии ещё и жалобы на потерю мощности, первым претендентом на звание «нарушитель спокойствия клиента» конечно же, оказывается турбина.



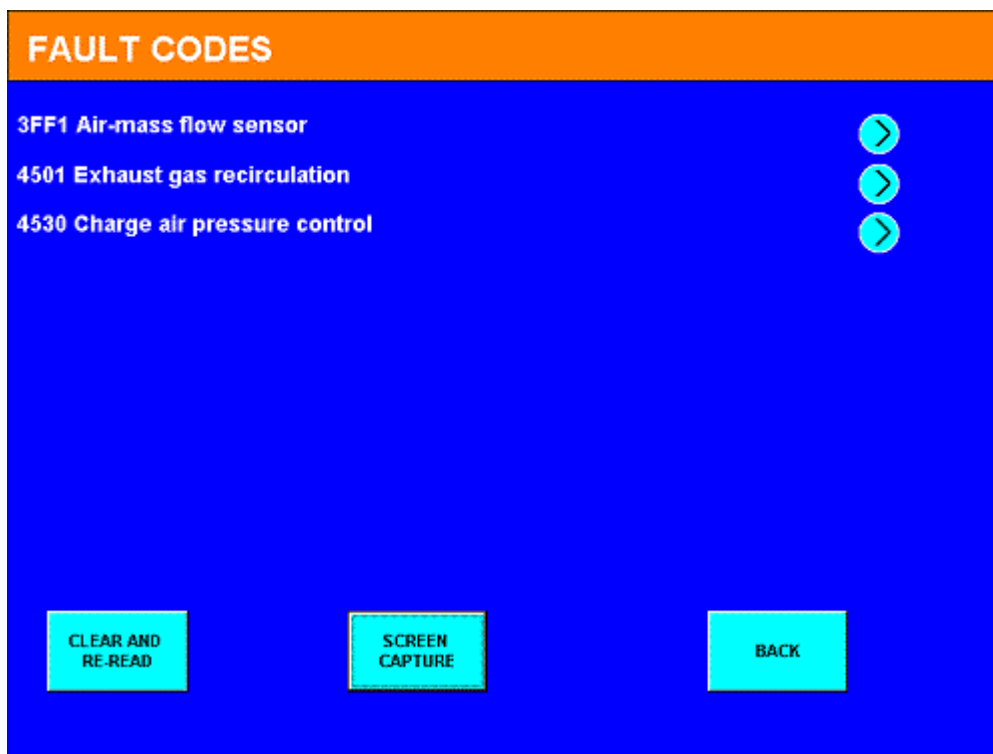
Фото 1 - сажа



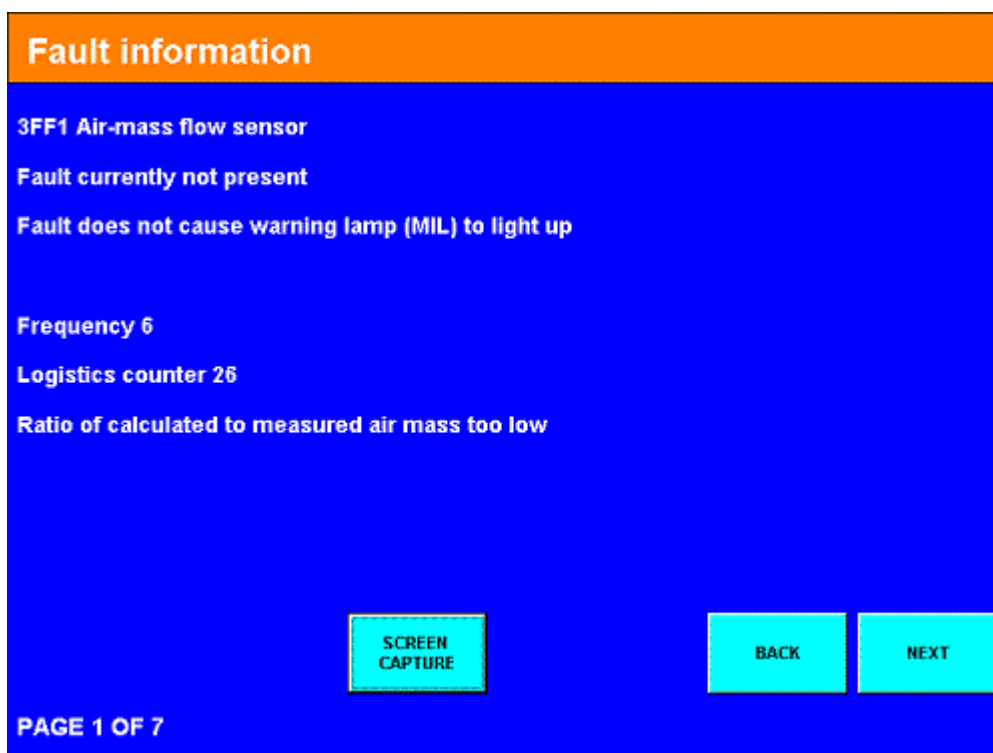
Фото 2 – здесь тоже сажа

Ну а что нам расскажет блок управления? Это ведь вам не Фольксваген Мультивэн какой-нибудь, который в подобной ситуации даже кодов ошибок не зафиксировал (см. TSB#59). Это, между прочим БМВ. И хотя этот «икс-пятый» на целых четыре года старше упомянутого Фолькса, с самодиагностикой здесь просто по определению всё должно быть не в пример лучше.

Так оно и есть. «Автолоджик» выдаёт три кода неисправностей (экран 1). Первый код 3FF1 в настоящий момент времени отсутствует (экран 2), так что заниматься им, пока никакого смысла нет.



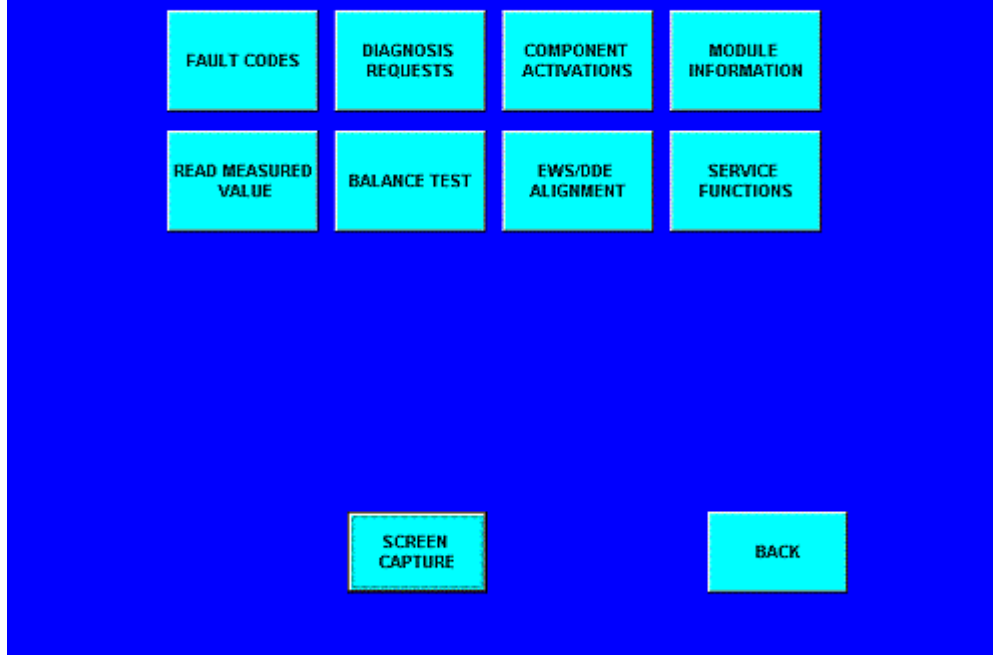
Экран 1 - коды неисправностей



Экран 2 – дополнительная информация по коду 3FF1

Поскольку двигатель работает ровно и устойчиво, тратить время на ошибку 4501 по системе EGR мы пока также не будем. Таким образом, учитывая описанную выше симптоматику, наибольшего внимания заслуживает код 4530 «Charge air pressure control». Дословно он переводится как «Управление давлением наддува». А вообще, скупые на слова немецкие инженеры имели в виду следующее: «Система управления наддувом не может обеспечить необходимое давление». Как и в предыдущем случае с Мультивэном, подтвердить правомочность появления данного кода, проще всего, проанализировав текущие параметры, выдаваемые ECU. Диагностика блоков управления DDE 5.0 имеет некоторую специфику: текущие параметры здесь частично сгруппированы в разделе «Diagnosis Requests», а частично - в разделе «Read Measured Value» (экран 3).

DIGITAL DIESEL ELECTRONICS (DDE 5.0)



Экран 3 - Функциональное Меню ЭБУ Двигателя

Входим в этот раздел, запускаем двигатель и смотрим на дисплей прибора. На режиме холостого хода, естественно ничего особенного не наблюдается (экран 4), то есть, все параметры в норме. А вот при увеличении частоты вращения коленчатого вала примерно до 3000 оборотов в минуту, становится совершенно очевидным, что турбина не работает (экран 5). Поскольку текущее давление наддува («Boost Pressure, Actual Value») не только не увеличивается, но даже становится меньше атмосферного.

MEASURED VALUES FOR AIR MASS SYSTEM	
ENGINE SPEED (rpm)	701.90
INJECTOR VOLUME (mg)	3.90
AIR MASS, ACTUAL VALUE (mg)	381.17
AIR MASS, TARGET VALUE (mg)	369.99
ACTIVATION, EGR VALVE (%)	79.97
BOOST PRESSURE, ACTUAL VALUE (mbar)	984.91
BOOST PRESSURE, TARGET VALUE (mbar)	1007.96
ACTIVATION, BOOST PRESSURE ACTUATOR (%)	84.99
INTAKE AIR TEMPERATURE (°C)	28.45

SCREEN CAPTURE BACK NEXT

PAGE 1 OF 2

Экран 4 - текущие параметры на режиме х.х.

MEASURED VALUES FOR AIR MASS SYSTEM	
ENGINE SPEED (rpm)	3174.97
INJECTOR VOLUME (mg)	4.92
AIR MASS, ACTUAL VALUE (mg)	586.90
AIR MASS, TARGET VALUE (mg)	533.18
ACTIVATION, EGR VALVE (%)	5.00
BOOST PRESSURE, ACTUAL VALUE (mbar)	911.90
BOOST PRESSURE, TARGET VALUE (mbar)	1198.97
ACTIVATION, BOOST PRESSURE ACTUATOR (%)	67.76
INTAKE AIR TEMPERATURE (°C)	29.44

SCREEN CAPTURE
BACK
NEXT

PAGE 1 OF 2

Экран 5 - текущие параметры при 3000 об/мин.

Алгоритм дальнейших действий, опять-таки, ничем не отличается от описанного в предыдущем бюллетене. Первым делом, смотрим, какой здесь используется принцип регулирования давления наддува. Поскольку автомобиль достаточно старый, принцип используется, самый что ни на есть простой. Давление регулируется путём перепуска части отработанных газов мимо турбинного колеса (через так называемый Waste Gate канал). Для этого используется классический вакуумный привод. «Внедряемся» в вакуумную магистраль привода (фото 3) и проверяем наличие разрежения.



Фото 3 - подключение к вакуумному приводу Waste Gate

С этого момента, сценарий развития событий, описанный в предыдущем бюллетене больше, не работает. Потому что разрежение в контуре управления приводом Waste Gate практически отсутствует (фото 4).

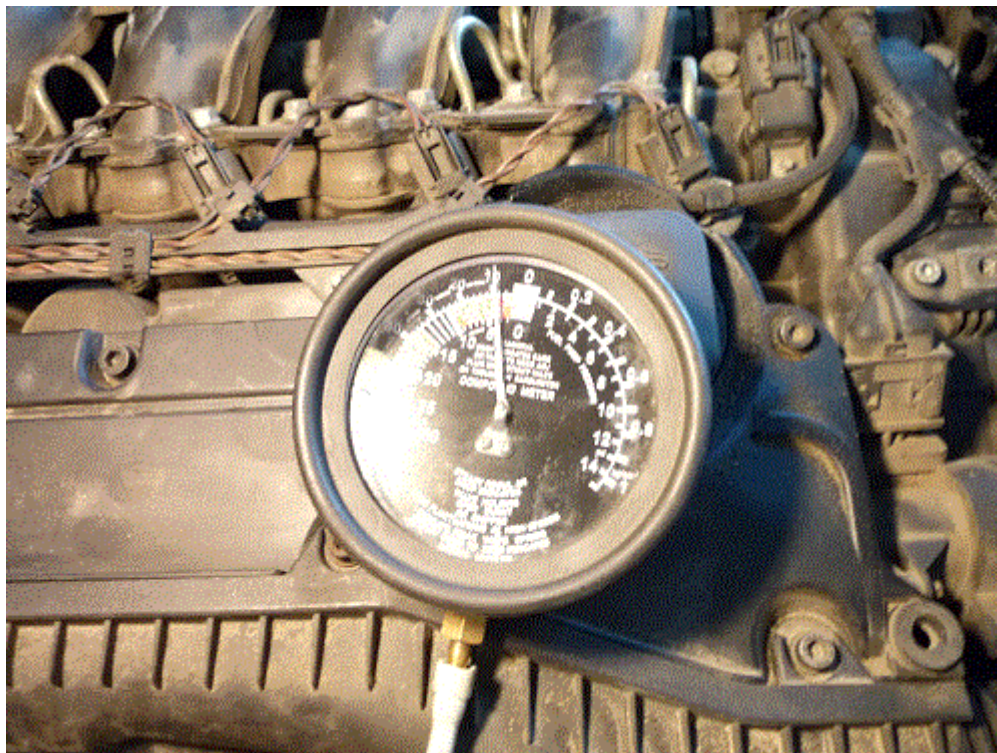


Фото 4 - разрежение практически отсутствует

Это означает, что канал перепуска газов открыт «на все деньги». Есть шанс, что сама турбина в порядке, и причина неисправности кроется в каком-нибудь второстепенном по важности (а главное по стоимости!) компоненте. Сейчас мы это проверим.

Подсоединяем к приводу ручной вакуумный насос и создаём необходимое разрежение (фото 5). Запускаем двигатель, увеличиваем обороты и получаем не только рост давления турбины, но даже его избыток (экран 6).

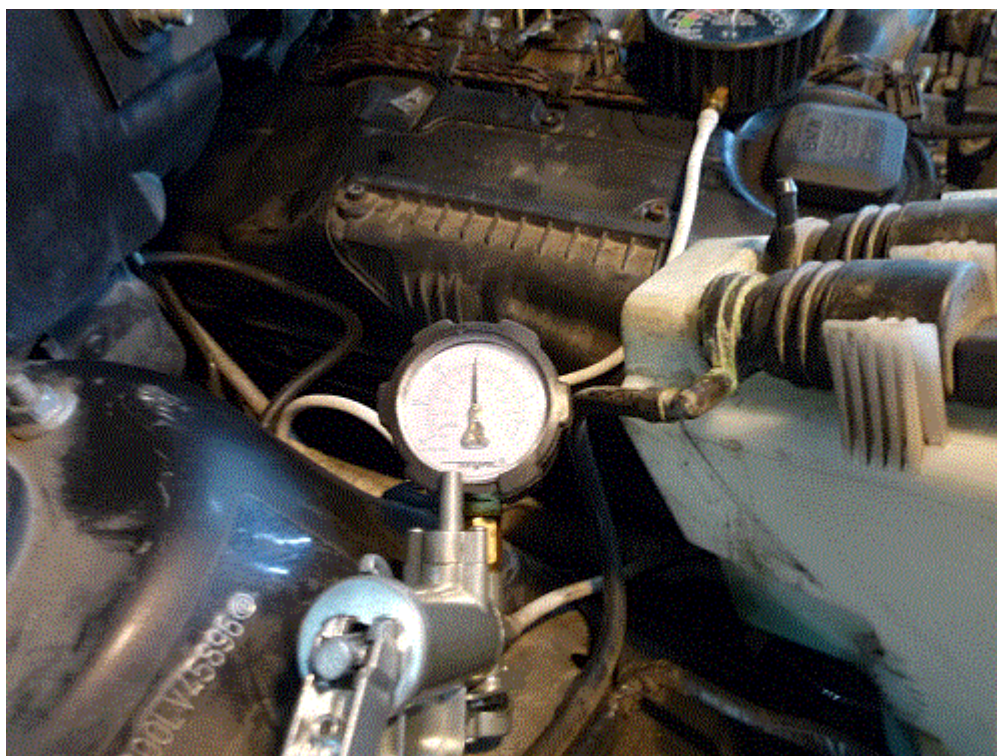


Фото 5 - создаём разрежение с помощью ручного насоса...

MEASURED VALUES FOR AIR MASS SYSTEM	
ENGINE SPEED (rpm)	2516.95
INJECTOR VOLUME (mg)	3.72
AIR MASS, ACTUAL VALUE (mg)	964.12
AIR MASS, TARGET VALUE (mg)	482.59
ACTIVATION, EGR VALVE (%)	5.00
BOOST PRESSURE, ACTUAL VALUE (mbar)	1478.92
BOOST PRESSURE, TARGET VALUE (mbar)	1163.97
ACTIVATION, BOOST PRESSURE ACTUATOR (%)	66.46
INTAKE AIR TEMPERATURE (°C)	34.84

SCREEN CAPTURE
BACK
NEXT

PAGE 1 OF 2

Экран 6 - ... и получаем неплохой результат

Ну вот и замечательно. Турбина исправна. Можно расслабиться и спокойненько искать причину отсутствия вакуума. А это уже просто вопрос времени, не более. Методом последовательного замера разрежения в различных точках вакуумной системы, выходим на шланг, идущий от вакуумного разветвителя к ресиверу (фото 6).

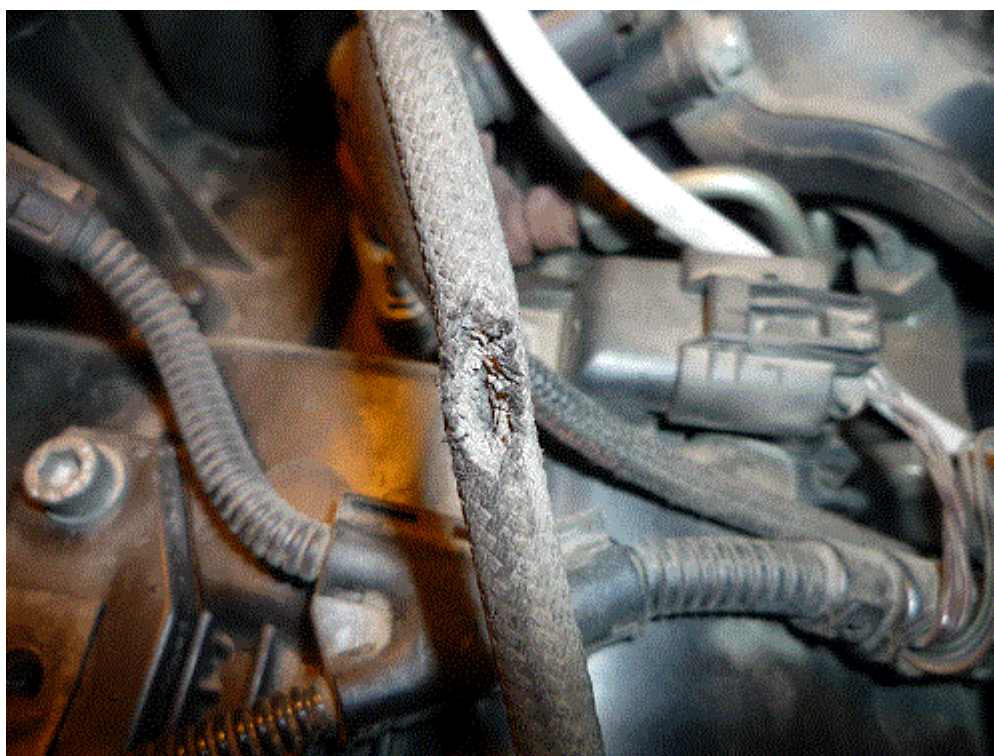


Фото 6 - а вот и "виновник торжества"

Вот собственно и всё. Кстати, поскольку вакуумная система оказалась негерметичной, эта же проблема, скорее всего, была причиной записи кода неисправности 4501 по системе рециркуляции (клапан EGR здесь также вакуумный). После ремонта всё заработало как надо (фото 7). Ну и параметры давления наддува, конечно же, полностью пришли в норму (экран 7).



Фото 7 - разрежение на клапане EGR

MEASURED VALUES FOR AIR MASS SYSTEM	
ENGINE SPEED (rpm)	2771.96
INJECTOR VOLUME (mg)	3.17
AIR MASS, ACTUAL VALUE (mg)	538.31
AIR MASS, TARGET VALUE (mg)	528.59
ACTIVATION, EGR VALVE (%)	55.12
BOOST PRESSURE, ACTUAL VALUE (mbar)	1170.91
BOOST PRESSURE, TARGET VALUE (mbar)	1155.97
ACTIVATION, BOOST PRESSURE ACTUATOR (%)	60.09
INTAKE AIR TEMPERATURE (°C)	29.94

SCREEN CAPTURE BACK NEXT

PAGE 1 OF 2

Экран 7 - текущие параметры после замены шланга

Итак, что у нас в сухом остатке? Турбина исправна, неисправность устранена. Повезло владельцу БМВ, отделался лёгким испугом.

Технический эксперт компании «Интерлакен-Рус»
Газетин Сергей.