

# OBD II

## РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Задание на разработку стандарта OBD II было выдано в 1988 году, первые автомобили, отвечающие его требованиям, появились в 1994-м, а с 1996 года он окончательно вступил в силу и стал обязательным для всех легковых и легких коммерческих автомобилей, продаваемых на американском рынке. Немного позже европейские законодатели приняли его за основу при разработке требований EURO 3, в числе которых есть и требования к системе бортовой диагностики – EOBD. В ЕЕС принятые нормы действуют с 2001 года.

Мы живем не в Европе и уж тем более не в Америке, но данные процессы начинают затрагивать и российский рынок. Количество подержанных автомобилей, удовлетворяющих требованиям OBD II / EOBD, быстро увеличивается. Свою лепту вносят и официальные дилеры, продающие новые автомобили, хотя как раз в этом сегменте многие модели адаптированы под более старые нормы EURO 2 (которые, кстати, до сих пор в России не приняты). Как бы то ни было, очевидно, что процесс пошел. Что может дать нам проникновение новых стандартов?

Речь не об окружающей среде и ее обитателях – сокращение токсичных выбросов автомобиля пока, увы, для России не является приоритетом первого порядка. Вопрос лежит в профессиональной плоскости. Что может OBD II дать предприятию автосервиса? Насколько необходим данный стандарт в реальной практике, каковы его

**Главное отличие данной системы самодиагностики от всех других – это жесткая ориентация на токсичность, являющуюся неотъемлемой составляющей эксплуатации любого автомобиля**

плюсы и минусы? Каким требованиям должны удовлетворять диагностические приборы?

Прежде всего надо четко осознавать, что главное отличие данной системы самодиагностики от всех других – это жесткая ориентация на токсичность, являющуюся неотъемлемой составляющей эксплуатации любого автомобиля.

В это понятие входят и вредные вещества, содержащиеся в выхлопных газах, и испарения топлива, и утечка хладагента из системы кондиционирования. Такая ориентация определяет все сильные и слабые стороны стандартов OBD II и EOBD. Поскольку не все системы автомобиля и не все неисправности имеют прямое влияние на токсичность, это сужает сферу действия стандарта. Но, с другой стороны, самым сложным и самым важным устройством автомобиля был и остается силовой привод (т.е. двигатель и трансмиссия). И уже только это-



**Вторым важным отличием этого стандарта является унификация. Пусть неполная, с массой оговорок, но все же очень полезная и важная. Именно в этом заключается главная притягательность OBD II**

го вполне достаточно, чтобы констатировать важность данного применения. К тому же система управления силовым приводом все больше интегрируется с другими системами автомобиля, а вместе с этим расширяется сфера применения OBD II. И все же пока в подавляющем большинстве случаев можно говорить о том, что реальное воплощение и использование стандартов OBD II / EOBD лежит в нише диагностики двигателя (реже коробки передач).

Вторым важным отличием этого стандарта является унификация. Пусть неполная, с массой оговорок, но все же очень полезная и важная. Именно в этом заключается главная притягательность OBD II. Стандартный диагностический разъем, унифицированные протоколы обмена, единая система обозначения кодов неисправностей, единая идеология самодиагностики и многое другое. Для производителей диагностического оборудования такая унификация позволяет создавать недорогие универсальные приборы, для специалистов – резко сократить затраты на приобретение оборудования и информации, отработать типовые процедуры диагностирования, универсальные в полном смысле этого слова.

Несколько замечаний по поводу унификации. У многих сложилась устойчивая ассоциация: OBD II – это разъем 16-pin (его так и называют – «о-би-дишный»). Если автомобиль из Америки, вопросов нет. А вот с Европой чуть сложнее. Ряд европейских производителей (Ford, VAG, Opel) применяют такой разъем начиная с 1995 года (напомним, что тогда в Европе не было протокола EOBD). Диагностика этих автомобилей осуществляется исключительно по заводским протоколам обмена. Почти так же обстоит дело с некоторыми «японцами» и «корейцами» (самый яркий пример – Mitsubishi). Но были и такие «европейцы», которые вполне реально поддерживали протокол OBD II уже начиная с 1996 года, например многие модели Volvo, SAAB, Jaguar, Porsche.

А вот об унификации протокола связи, или, попросту говоря, языка, на котором «разговаривают» блок управления и сканер, можно говорить только на прикладном уровне. Коммуникационный стандарт единым делать не стали. Разрешено использовать любой из четырех распространенных протоколов – SAE J1850 PWM, SAE J1850 VPW, ISO 9141-2, ISO 14230-4. В последнее время к этим протоколам добавился еще один – это ISO 15765-4, обеспечивающий обмен данными с использованием CAN-шины (этот протокол будет доминирующим на новых автомобилях). Собственно, ди-

агносту совершенно не обязательно знать, в чем заключается отличие между этими протоколами. Гораздо важнее то, чтобы имеющийся в наличии сканер мог автоматически определять используемый протокол, и, соответственно, мог бы корректно «разговаривать» с блоком на языке этого протокола. Поэтому вполне естественно, что унификация затронула и требования к диагностическим приборам. Базовые требования к сканеру OBD-II изложены в стандарте J1978. Сканер, соответствующий этим требованиям принято называть GST (Generic Scan Tool). Такой сканер не обязательно должен быть специальным. Функции GST может выполнять любой универсальный (т.е. мультимарочный) и даже дилерский прибор, если он обладает соответствующим программным обеспечением.

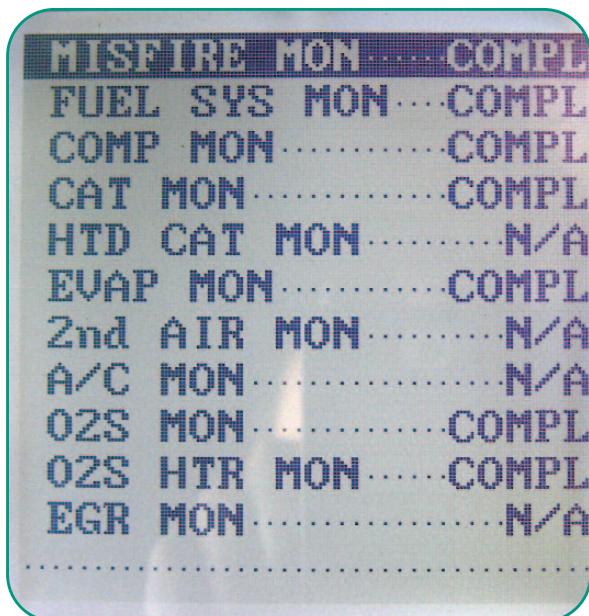
Очень важным достижением нового стандарта является разработка единой идеологии самодиагностики. На блок управления возлагается целый ряд специальных функций, обеспечивающих тщательный контроль функционирования всех систем силового агрегата. Количество и качество диагностических функций по сравнению с блоками предыдущего поколения выросло кардинально. Рамки данной статьи не позволяют подробно рассмотреть все аспекты функционирования блока управления. Нас больше интересует, как использовать его диагностические возможности в повседневной работе. Это и отражает документ J1979, определяющий диагностические режимы, которые должны поддерживаться как блоком управления двигателем/АКП, так и диагностическим оборудованием. Вот как выглядит список этих режимов:

- \$01 Вывод параметров в реальном времени (Real-time powertrain data)
- \$02 Вывод «сохраненного кадра параметров» (Freeze Frame)
- \$03 Считывание сохраненных кодов неисправностей (Read Stored DTC)
- \$04 Стирание кодов неисправностей, сброс статуса мониторов (Clear/Reset diagnostic related information)
- \$05 Вывод результатов мониторинга датчика кислорода (O2 monitoring test results)
- \$06 Вывод результатов мониторинга для непостоянно тестируемых систем (Monitoring test results for non-continuously monitored systems)
- \$07 Вывод результатов мониторинга для постоянно тестируемых систем (Monitoring test results for continuously monitored systems)
- \$08 Управление исполнительными компонентами (Bidirectional controls)
- \$09 Вывод идентификационных параметров автомобиля (Vehicle information)

Рассмотрим эти режимы более подробно, поскольку именно четкое понимание назначения и особенностей каждого режима, является ключом к пониманию функционирования системы OBD II в целом.

### Начнем с режима \$01 – Real-time powertrain data.

В этом режиме на дисплей сканера выводятся текущие параметры блока управления. Эти параметры можно разделить на три группы. Первая группа – это статусы мониторов. Что такое монитор и зачем ему статус? В данном случае мониторами называются специальные подпрограммы блока управления, которые отвечают за выполнение весьма изощренных диагностических тестов. Существует два типа мониторов. Постоянные мониторы осуществляются блоком постоянно, сразу после пуска двигателя. Непостоянные активируются только при строго определенных условиях и режимах работы двигателя (см. также режимы \$06 и \$07). Именно работа подпрограмм-мониторов во многом обуславливает мощные диагностические возможности контроллеров нового поколения. Если перефразировать известную поговорку, можно сказать так: «Диагност спит – мониторы работают». Правда, наличие тех или иных мониторов сильно зависит от конкретной модели автомобиля, то есть некоторые мониторы в данной модели могут отсутствовать. Теперь несколько слов о статусе. Статус монитора может принимать только один из четырех вариантов – «поддерживается», «не поддерживается», «завершен» или «незавершен». Таким образом, статус монитора – это просто признак его состояния. Вот эти статусы и выводятся на дисплей сканера. Если в строках «статусы мониторов» высвечиваются символы «завершен», и при этом коды неисправностей отсутствуют, можете не сомневаться, проблем нет. Если же какой-либо из мониторов не завершен, нельзя с уверенностью говорить о том, что система



В строке «статусы мониторов» высвечиваются символы «завершен»

функционирует нормально, необходимо либо отправиться на тест-драйв, либо попросить владельца автомобиля приехать еще раз через какое-то время (более подробно об этом – см. режим \$06).

Вторая группа – это PIDs, parameter identification data. Что это такое? Это основные параметры, характеризующие работу датчиков, а также величины, характеризующие управляющие сигналы. Анализируя значения этих параметров, квалифицированный диагност может не только ускорить процесс поиска неисправности, но и прогнозировать появление тех или иных отклонений в работе системы. Стандарт OBD II регламентирует обязательный минимум параметров, вывод которых должен поддерживаться блоком управления. Перечислим их:

- Температура охлаждающей жидкости
- Температура всасываемого воздуха
- Расход воздуха и/или Абсолютное давление во впускном коллекторе
- Относительное положение дроссельной заслонки
- Угол опережения зажигания
- Значение рассчитанной нагрузки
- Частота вращения коленчатого вала
- Скорость автомобиля
- Напряжение датчика (датчиков) кислорода до катализатора
- Напряжение датчика (датчиков) кислорода после катализатора
- Показатель (показатели) топливной коррекции
- Показатель (показатели) топливной адаптации
- Статус (статусы) контура (контуров) лямбда-регулирующего

Если сравнить этот список с тем, что можно «вытащить» из того же самого блока, обратившись к нему на его родном языке, то есть по заводскому (OEM) протоколу, выглядит он не очень впечатляюще. Малое количество «живых» параметров – один из минусов стандарта OBD II. Однако в подавляющем большинстве случаев этого минимума вполне достаточно. Есть еще одна тонкость: выводимые параметры уже интерпретированы блоком управления (исключением являются сигналы датчиков кислорода), то есть в списке нет параметров, характеризующих физические величины сигналов. Например, нет параметров, отображающих значения напряжения на выходе датчика расхода воздуха, напряжения борт-сети, напряжения с датчика положения дроссельной заслонки и т.п. – выводятся только интерпретированные значения (см. список выше). С одной стороны, это не всегда удобно. С другой – работа по «заводским» протоколам часто также вызывает разочарование именно потому, что производители увлекаются выводом физических величин,



**На блок управления возлагается целый ряд специальных функций, обеспечивающих тщательный контроль функционирования всех систем силового агрегата.**

**Количество и качество диагностических функций по сравнению с блоками предыдущего поколения выросло кардинально**

забывая про такие важные параметры, как массовый расход воздуха, расчетная нагрузка и т.п. Показатели топливной коррекции/адаптации (если вообще выводятся) в заводских протоколах часто представлены в очень неудобной и малоинформативной форме. Во всех этих случаях использование протокола OBD II позволяет получить дополнительные преимущества.

К особенностям OBD-протоколов относится также сравнительно медленная передача данных. Наибольшая скорость обновления информации, доступная для этого протокола – не более десяти раз в секунду. Поэтому не стоит выводить на дисплей большое количество параметров. При одновременном выводе четырех параметров частота обновления каждого параметра составит 2,5 раза в секунду, что вполне адекватно регистрируется нашим зрением. Примерно такая же частота обновления характерна для многих заводских протоколов 90-х годов. Если количество одновременно выводимых параметров увеличить до десяти, эта величина составит всего один раз в секунду, что во многих случаях просто не позволяет нормально анализировать работу системы.

Третья группа – это всего один параметр, к тому же не цифровой, а параметр состояния. Имеется в виду информация о текущей команде блока на включение лампы Check Engine (включена или выключена). Догадываетесь зачем? Очевидно, что и в Америке есть «специалисты» по подключению этой лампы параллельно аварийной лампочке давления масла. По крайней мере, такие факты уже были известны разработчикам OBD-II. Напомним, что лампа Check Engine (американские диагносты любовно называют эту лампу Check Money Light) загорается при обнаружении блоком отклонений или неисправностей, приводящих к увеличению вред-

**Малое количество «живых» параметров – один из минусов стандарта OBD II. Однако в подавляющем большинстве случаев этого минимума вполне достаточно. Есть еще одна тонкость: выводимые параметры уже интерпретированы блоком управления**

ных выбросов более чем в 1,5 раза по сравнению с допустимыми на момент выпуска данного автомобиля. При этом происходит запись соответствующего кода (или кодов) неисправности в память блока управления (см. режим \$03). Если блок фиксирует пропуски воспламенения смеси, опасные для катализатора, лампочка начинает моргать.

#### **\$02 (Freeze Frame).**

Обращение к этому пункту меню имеет смысл только в том случае, если в памяти блока управления имеются коды неисправностей (режим \$03). В этом случае на дисплей выводится сохраненный блоком кадр тех значений параметров, которые были зафиксированы в момент принятия решения о записи кода. Иными словами, это «моментальный снимок» сово-

**Гораздо в большей степени данные из «замороженного» кадра нужны для того, чтобы как можно точнее воспроизвести эти условия при проведении тестовой поездки, когда всю диагностическую работу выполняет сам блок управления, активируя уже упомянутые выше мониторы**

купности PIDs (см. режим \$01). Зачем это нужно? Во-первых, знание условий, при которых возникла неисправность, уже само по себе облегчает дальнейший ее поиск. Но все же не это главное. Гораздо в большей степени данные из «замороженного» кадра нужны для того, чтобы как можно точнее воспроизвести эти условия при проведении тестовой поездки, когда всю диагностическую работу выполняет сам блок управления, активируя уже упомянутые выше мониторы. И еще один момент. Кодов неисправности в памяти контроллера может быть много, а вот «замороженный кадр» – как правило, только один (по крайней мере, так поступает большинство производителей). Номер кода неисправности, которому соответствует сохраненный кадр можно найти в том же самом же кадре, обычно он высвечивается в самом начале списка параметров.

*Продолжение следует*

