

# VAG-диагностика

## глазами разработчика

### ФУНКЦИИ VAG

Идеология VAG использует понятие стандартизированных функций и процедур. Весь перечень действий, которые может выполнить диагност на штатном оборудовании или программе, начиная от идентификации системы управления до обновления прошивки модуля, однозначно определяется набором и доступностью этих функций.

Функции могут быть простыми и составными. Простая функция используется без параметров, составная может иметь различные режимы работы и собственный набор параметров. Математическое обеспечение (прошивка), конструктивные особенности модулей (схемотехника, логика) и вычислительная мощность применяемого в контроллере процессора соответствуют конкретной системе управления и выполняемым ею задачам. Поэтому они определяют все то подмножество допустимых функций, которыми может оперировать диагност на реальной системе управления. В большинстве случаев использование качественного диагностического оборудования или программы не ограничивает возможности пользователя при работе с автомобилями, так как сканер передает в систему управления весь набор допустимых функций. Ограничения может накладывать модуль управления из-за своей низкой функциональной мощности, то есть «обеднения функциями» вплоть до выполнения лишь крайне необходимых. Если модуль управления не может выполнить функцию, запрошенную от него сканером, на экране прибора или программы возникает соответствующее предупреждение.



Функция не поддерживается модулем управления

Рис. 1 Предупреждающее сообщение о том, что выполнение функции в данный момент невозможно

Не следует рассматривать это сообщение как недостаток применяемого оборудования. Скорее, это недостаток системы управления, несовершенство модуля или ошибочная попытка обращения диагноста к функции, которая реально существует в модуле, но не может быть им выполнена в текущий момент времени из-за несоблюде-

**Математическое обеспечение (прошивка), конструктивные особенности модулей (схемотехника, логика) и вычислительная мощность применяемого в контроллере процессора соответствуют конкретной системе управления и выполняемым ею задачам.**

ния некоторых необходимых условий. К примеру, тест исполнительных устройств (актуаторов) системы управления двигателем может быть выполнен только при отсутствии сигналов с датчика оборотов коленчатого вала, то есть на заглушенном двигателе. На работающем двигателе выполнение этой функции конструктивно заблокировано из-за соображений безопасности при движении тестируемого автомобиля. Там, где возможно, я постараюсь упоминать об ограничениях, накладываемых на выполнение функций внешними условиями или ошибочными действиями диагноста. Но следует учесть, что в каждом конкретном случае эти условия определяются типом и видом системы управления, и к тому же могут изменяться в зависимости от версии прошивки, используемой реальным модулем.

Кроме стандартных (общепринятых функций), для внутреннего использования VAG существуют нестандартные, скрытые, недокументированные или технологические функции, которые служат исключительно для настройки модуля, и в условиях среднего автосервиса используются крайне редко. Вмешательство неквалифицированного персонала может привести к фатальным для автомобиля последствиям, поэтому диагностическое оборудование (включая дилерские приборы) может быть не оснащено этими функциями вовсе. В этом случае даже если модуль управления поддерживает их выполнение, вы все равно не сможете к ним обратиться стандартным образом. На этих страницах мы рассмотрим описание и использование именно стандартных VAG-функций, применение которых наиболее целесообразно и оправданно в повседневной практике диагноста. Для иллюстрации работы функций использована авторская диагностическая система LAVScan, описанная на сайте разработчика по адресу [www.lavscan.ru](http://www.lavscan.ru).

Каждая функция имеет свой уникальный номер, состоящий из двух цифр начиная с 0 (00, 01, 02, 03...). Функция 00 является лишь некоторой модификацией функции 02 (применяемой последовательно к различным модулям управления), поэтому мы ее рассмотрим позже.

### 01 – идентификация модуля управления

Одна из первых обязательных функций, которые выполняет модуль управления сразу после завершения процедуры инициализации. Основное назначение – информировать диагноста о реальных идентификаторах системы управления, с которой установлена связь и планируется дальнейшее взаимодействие. Идентификаторы модуля занимают несколько полей, каждое из которых соответствует своему назначению. Модули управления имеют различное число информационных полей, поэтому правильный и удобный вид их отображения возложен на диагностическое оборудование или программу.

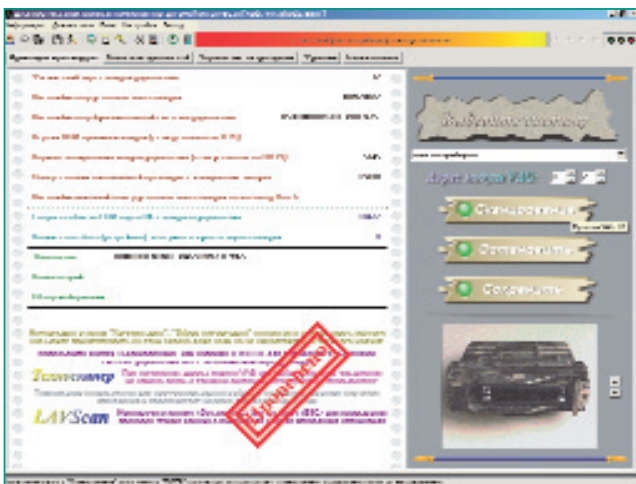


Рис.2 Отображение техносканером идентификационных полей модуля [Панель приборов]

**Физический адрес модуля управления** – поле, содержащее VAG-адрес, по которому диагност обратился к системе управления. Значение поля находится в диапазоне 01..7F. Большинство диагностических приборов и программ не отображается.

**На работающем двигателе выполнение этой функции конструктивно заблокировано из-за соображений безопасности при движении тестируемого автомобиля.**

**Идентификатор установленного модуля** – поле, однозначно определяющее номер модуля по классификации VAG. Поле может быть использовано для идентификации производителя, класса, модели и модификации системы управления. Отображается всеми диагностическими приборами и программами.

**Идентификатор функциональной системы управления** – поле, уточняющее тип системы управления (двигатель, коробка передач, климат-контроль...), ее конструктивные особенности и версию программного обеспечения модуля. Некоторые диагностические приборы и программы могут некорректно отображать содержимое данного поля. Связано это с двумя причинами. Стандарт на формат отображения этого поля не всегда выдерживается производителем прошивки. Вторая причина возникает из-за того, что диагностическое оборудование имеет ограниченную длину данного поля, поэтому часть информации может быть утеряна или скрыта от пользователя.

**Версия ROM-прошивки модуля** – поле, которое заполняется только в том случае, если версия программного обеспечения модуля записана в ПЗУ отличной от Flash-типа. Данный тип ROM-памяти используется на системах управления, реализованных на устаревшей схемотехнике, и не позволяет обновить со-

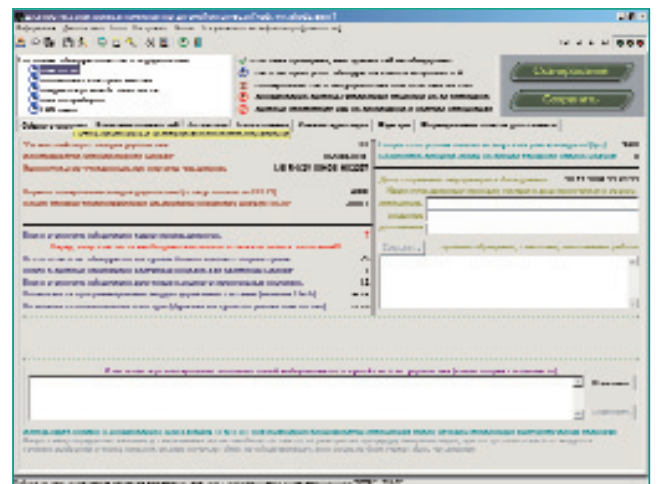


Рис.3 Отображение инфосканером идентификационных полей модуля [двигатель] (Flash)

держимое прошивки без непосредственного извлечения микросхемы ROM-памяти из модуля управления. На более совершенных модулях вместо данного поля используются дополнительные поля о варианте кодирования и номере последней станции технического обслуживания, изменившей в памяти данные модуля управления. Отображается всеми диагностическими приборами и программами.

**Вариант кодирования модуля управления** – поле, отражающее текущую кодировку модуля. В общем случае кодировка модуля используется для настройки системы управления на изменяемую комплектацию автомобиля. Более подробно об этом будет сказано при рассмотрении функции кодирования VAG: 07. Это поле существует только для перезаписываемого типа ППЗУ памяти (Flash) и не может существовать одновременно с предыдущим полем (ROM). Отображается всеми диагностическими приборами и программами.

**Номер станции, выполнившей предыдущее кодирование модуля**, – поле, имеющее англоязычную интерпретацию WSC (Work Shop Code). Содержит пятизначное число, которое определяет кодовый номер последней авторизованной станции технического обслуживания, выполнившей кодировку или адаптацию модуля управления. Более подробно мы поговорим об этом в описании функций VAG: 07/11. Обычно код завода-изготовителя WSC 00000. Каждому авторизованному дилеру VAG присваивает личный уникальный номер, который однократно записывается в дилерский прибор и не может быть впоследствии изменен пользователем. В отличие от аппаратных дилерских приборов в программных сканерах данный номер можно изменять произвольно. Диагностические системы VAG-Scan и LAVScan имеют код 15030. Если для диагностики автомобилей используется программа VAG-Scan и в данном поле после идентификации модуля управления отображена надпись «VAG-Scan V3.x», это означает то, что пришедший к вам автомобиль подвергался кодированию или адаптации именно программой VAG-Scan или диагностической системой LAVScan. Отображается всеми диагностическими приборами и программами.

**Идентификационный номер по каталогу Bosch** – поле, отражающее номер компонента в каталоге запчастей по классификации Bosch. Чаще всего данный номер присутствует на устаревших модулях управления двигателем и системой антиблокировки тормозов (ABS). В основном данное поле отображается в том случае, если модуль управления не поддерживает кодирование (не оснащен микросхемой Flash памяти). Отображается некоторыми диагностическими приборами и программами, имеющими для этого дополнительное поле.

**Скорость обмена COM-порта ПК с модулем управления** – поле, в котором указана реальная скорость связи между ПК и автомобилем. Значение данного поля

находится в диапазоне от 1200 до 10472 и позволяет судить о «быстроте» приема-передачи данных в линии связи. Вероятность возникновения сбоев при обмене данными в VAG системах находится в обратной зависимости от этого числа. На меньших скоростях обмена количество ошибок возрастает, на более высоких – снижается. Данное поле всегда скрыто от пользователя производителем сканера и отображается только в диагностической системе LAVScan.

**Количество сбоев за период текущего опроса модуля** – поле, указывающее общее число ретрейнов, начиная от процесса инициализации модуля, до завершения обмена с ним. Появление больших значений в этом поле свидетельствует о неустойчивом обмене ПК с модулем управления, «грязной» линии связи, наличии факта потери или приема искаженных данных. То есть данное поле определяет достоверность информации, полученной в текущем диагностическом сеансе. В условиях отсутствия сбоев и помех поле всегда имеет 0 значение. С каждым ретрейном его значение увеличивается и окрашивается в красный цвет, чем дополнительно предупреждает диагноста о возможных сбоях и дефектах на линии связи. Данное поле всегда скрыто от пользователя производителем сканера и отображается только в диагностической системе LAVScan.

**Дополнение** – поле, в котором отображается дополнительная информация, которая не может быть размещена в основных идентификационных полях. Здесь указывается идентификатор иммобилайзера (установленного в панели приборов) или информация об иных компонентах модуля, не вошедших в предыдущие поля. Отображается некоторыми диагностическими приборами и программами.

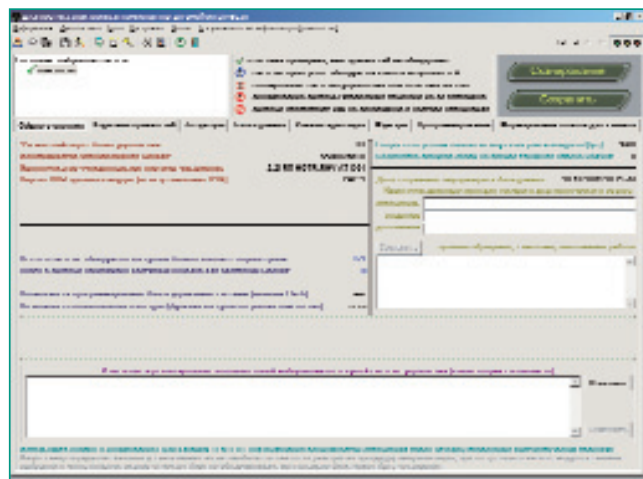


Рис.4 Отображение инфосканером идентификационных полей модуля [двигатель] (ROM)

Более интеллектуальные диагностические системы автоматически подстраивают формат отображения информации по ее содержанию и для «снижения нагрузки

**Совет автора**

Хотелось бы, что бы так было всегда, но на практике полученный код может не только не указывать на причину неисправности, но и вовсе уводить в сторону от нее. Одним из умений истинного диагноста как специалиста является наличие логического анализа, сопоставления проявляемых следствий возможным причинам, которые могут вызывать данные следствия. Тем не менее игнорировать то малое, что может нам дать производитель систем управления, также не стоит. Только синтез своего и чужого опыта поможет вам приобрести новое знание и продвигаться путем эволюции собственного сознания наиболее оптимально и плодотворно.

на пользователя» убирают с экрана неактивные или «лишние» данные. Менее интеллектуальные системы не изменяют содержимое комментирующих надписей к полям и не форматируют выходные данные. Тем самым заставляя пользователя затрачивать дополнительное время на самостоятельный анализ информационных полей, которые могут быть искажены, особенно в модулях, подверженных некорректному изменению содержимого прошивки.

**02 функция – отображение списка кодов неисправностей**

Это одна из обязательных функций, к вызову которой в повседневной работе прибегает диагност для того, что бы убедиться в факте отсутствия или наличия неисправностей в текущей системе управления. После окончания заполнения списка кодами неисправностей на экране появляется сообщение о количестве обнаруженных неисправностей с указанием текстового эквивалента системы управления. Идентификация кодов неисправностей состоит из нескольких полей.

**Сводная строка** в верхней части экрана содержит общее число всех кодов неисправностей обнаруженных в текущем модуле. **Таблица кодов** используется для визуального представления и интерпретации неисправностей по их фиксированным номерам в памяти модуля управления и содержит:

- числовое значение кода VAG и OBD-II;
- текстовую интерпретацию неисправности, характер ее локализации и типа неисправности;

- индекс компонента, который может быть связан с данной неисправностью;
- числовой тип неисправности.

Числовое значение кода представляет собой однозначную идентификацию компонента, ситуации, режима работы системы управления, которая с определенной степенью вероятности характеризует или хотя бы косвенно указывает на причину или следствие проявления неисправности.

Подмножество кодов области OBD-II является дополнением к области дилерских кодов производителя VAG. Эти коды имеют другую интерпретацию и структуру, поэтому используются как дополнение к основным VAG кодам. При работе с автомобилями VAG вы постоянно будете наблюдать коды VAG и очень редко – представителей из области OBD-II. Они здесь даны исключительно для полноты восприятия и как дополнение, поскольку их информативность и идея создания основывались на совершенно иных принципах, нежели идея кодов VAG.

Кодов неисправностей достаточно много, но причин неизмеримо больше, поэтому для расширения детализации и сужения возможного поиска причины, производителем введены дополнительные признаки, которые должны (по его мнению) облегчить данный процесс.

Текстовая **интерпретация неисправности** позволяет получить более понятное представление о том, на что собственно должен указывать код. Обычно код указывает на какую-то область, поэтому данная интерпретация всегда должна быть применима к текущей на данный момент области. Это связано с тем, что существуют независимые подмножества кодов неисправностей, которые могут принадлежать только к одной конкретной системе управления и подмножеству общих кодов. Эти коды могут возникать в различных системах (двигатель, трансмиссия, комфортабельность...), но их интерпретация должна также различаться, несмотря на то, что числовое значение кода неисправности во всех системах управления одно и тоже. В своей разработке LAVScan автор пытается дать такую интерпретацию для некоторых случаев, но в основном здесь используется принцип признака и типа кода неисправности. Вы его можете видеть на экране таблицы кодов [панели приборов] в крайней правой позиции. Этот признак указывает на очень грубую де-

**Более интеллектуальные диагностические системы автоматически подстраивают формат отображения информации по ее содержимому и для «снижения нагрузки на пользователя» убирают с экрана неактивные или «лишние» данные. Менее интеллектуальные системы не изменяют содержимое комментирующих надписей к полям и не форматируют выходные данные.**

**Совет автора**

**Обращайте внимание на цвет в сводной строке: при наличии неисправностей он сильно бросается в глаза, чем обращает на себя дополнительное внимание пользователя.**

тализацию, но в ряде случаев ее бывает достаточно для более точной локализации неисправности, хотя бы в области компонент-проводка-режим-регулировка-косвенный и так далее.

**Индекс компонента** представляет ближайший компонент системы управления, имеющий отношение к отображаемому коду. В очень редких случаях такой компонент явно указывает на неисправность. Чаще всего к неисправности трудно отнести что-либо конкретно, в некоторых случаях автор указывает два компонента, которые могут иметь отношение к ней. Иногда этих компонентов может быть несколько, поэтому их указывать бесполезно, поскольку это может только увести диагноста в сторону от истинной причины неисправности.

**Тип неисправности** представляет ее числовой аналог. В основном большинство типов интерпретируются системой автоматически и записываются во второй (**травянисто зеленой**) или третьей (**металлически серой**) строке, ниже основной текстовой интерпретации кода неисправности (эта строка более важна, поэтому она выделена **черным**). Обращать внимание на этот тип стоит только в том случае, если двух приведенных строк нет на экране, и у вас есть более достойный интерпретатор признаков и типов неисправностей. Не случайно данное поле расположено в самой крайней части экрана и скрыто от взора пользователя. Этим обеспечивается защита диагноста от избыточной информации, кото-

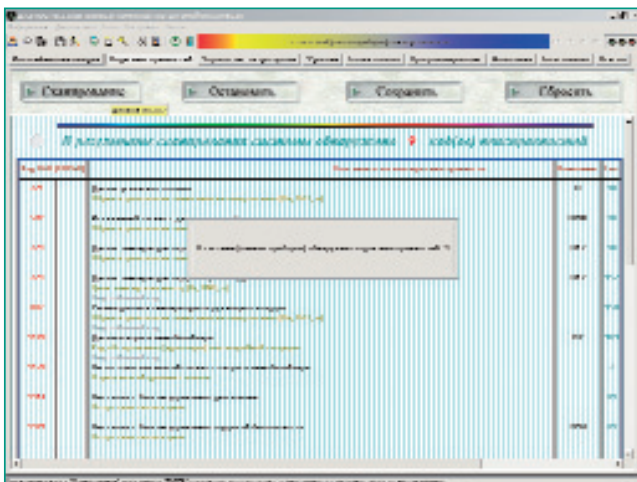


Рис.5 Отображение таблицы кодов неисправностей, обнаруженных техносканером в системе управления [панель приборов]

рую ему, возможно, будет трудно интерпретировать самостоятельно.

Обратите внимание на то, что если в системе управления присутствуют коды неисправностей, об этом свидетельствует не только появляющееся на экране сообщение, но и значение (9) в верхней сводной строке, выделенное красным цветом.

В большинстве приборов и программ функция VAG: 02 вызывается только по специальному запросу пользователя. В более совершенных диагностических системах VAG-Scan и LAVScan данная функция может вызываться автоматически, сразу после окончания идентификации модуля управления. Связано это с тем, что в большинстве случаев при каждом входе в систему управления диагносту необходимо контролировать состояние кодов неисправностей. Поэтому автоматическое выполнение диагностической системой данной

**Чаще всего к неисправности трудно отнести что-либо конкретно, в некоторых случаях автор указывает два компонента, которые могут иметь отношение к ней. Иногда этих компонентов может быть несколько, поэтому их указывать бесполезно, поскольку это может только увести диагноста в сторону от истинной причины неисправности.**

функции экономит одно действие пользователя, что весьма удобно. Кроме того, часто при подключении, отключении и замене нескольких компонентов системы управления некоторые цепи случайно могут остаться неподключенными. Автоматическое сканирование в этом случае своевременно предупредит диагноста о наличии подобной ситуации. Автор считает, что человек должен быть полностью сосредоточен на творческом аспекте своего труда, поэтому именно на диагностическую систему, а не на диагноста, необходимо возлагать выполнение всех избыточных, трудоемких и длительных операций.