

## «АВТОАС-СКАН» с адаптером «USB-ECU AS»

### Программный модуль «OBD-II»

#### Руководство пользователя.

#### Оглавление.

1. Назначение.....	1
2. Самодиагностика OBD-II .....	2
3. Диагностический разъем (DLC).....	2
4. Подготовка к работе .....	3
5. Основное меню выбора режимов работы .....	4
5.1. Выбор блока.....	4
5.2. Коды неисправностей .....	5
5.2.1. Типы кодов неисправностей .....	6
5.3. Датчики кислорода.....	7
5.3.1. Расположение датчиков кислорода .....	8
5.4. Контроль параметров.....	9
5.4.1. Табло параметров.....	12
5.4.2. Наборы параметров.....	13
5.4.2.1. Окно «Выбор набора параметров» .....	13
5.4.2.2. Добавление новой группы и набора параметров, определение состава добавленного набора и выбора его для просмотра.....	14
5.4.2.3. Окно наблюдения параметров.....	14
5.4.3. Режим «Y = F(X)» .....	16
5.5. Результаты самотестирования .....	17
6. Список рекомендуемой литературы.....	18
7. Приложение .....	18
7.1. Как работает система самодиагностики OBD-II .....	18
7.1.1. Способы контроля за исправностью систем и компонентов автомобиля.....	19
7.1.1.1. Непрерывный контроль .....	19
7.1.1.2. Однократный контроль.....	20
7.1.2. Некоторые особенности OBD-II, которые следует учитывать при проведении обслуживания автомобилей.....	20

## 1. Назначение

Программный модуль «OBD-II» предназначен для тестирования иностранных и отечественных автомобилей с бензиновыми и дизельными ДВС, оснащенных системой самодиагностики OBD-II (EOBD). Программа «АВТОАС-СКАН» поддерживает OBD-II со всеми интерфейсами и протоколами ISO9141-2, ISO14230-4 (KWP-2000), J1850 PWM\*, J1850 VPWM\* и CAN (ISO 15765-4, ISO 15031-5)\*. Системой самодиагностики OBD-II (EOBD) оснащаются бензиновые легковые автомобили и легкие грузовые автомобили, продаваемые в США с 1996 г. (американское законодательство CARB и EPA) и в Европе с 2001 г. (директива Евросоюза 98/69EC).

Программный модуль «OBD-II» входит в состав программы «АВТОАС-СКАН» и работает совместно с адаптером «USB-ECU AS» и специализированным диагностическим кабелем «OBD-II (FULL)».

\* – только с адаптером «USB-ECU AS».

## 2. Самодиагностика OBD-II

OBD-II (On-Board Diagnostic II – система бортовой самодиагностики версия II) предназначена для контроля за исправностью систем и компонентов автомобиля влияющих на качество эмиссии (выхлопа):

- топливной системы;
- системы зажигания;
- системы рециркуляции отработавших газов;
- системы улавливания паров бензина;
- датчиков кислорода;
- нагревателей датчиков кислорода;
- катализаторов;
- нагревателей катализаторов;
- системы вторичного воздухозабора.

Состояние системы поддержания требуемого состава смеси и пропуски сгорания смеси контролируются постоянно, другие системы и компоненты автомобиля тестируются один раз за поездку автомобиля (Drive Cycle).

В случае определения неисправности система самодиагностики OBD-II сохраняет код ошибки в памяти ЭБУ и зажигает индикатор ошибок (MIL – Malfunction Indicator Lamp, Check Engine или просто Check). При помощи программы «OBD-II» можно считать ошибки и определить причину неисправности. Кроме считывания кодов ошибок программа позволяет:

- стирать ошибки;
- просматривать «зафиксированные параметры» (Freeze frame data);
- контролировать состояние топливной системы (открыта/закрыта);
- контролировать работу датчиков кислорода;
- просматривать параметры работы системы в режиме реального времени (Data Stream);
- просматривать результаты тестов самодиагностики;
- считывать идентификационные данные ЭБУ.

## 3. Диагностический разъем (DLC)

OBD-II (EOBD) предусматривает использование только одного типа диагностического разъема (DLC – Diagnostic Link Connector) (Рис. 1). Это позволяет подключить сканер к любому OBD-II совместимому автомобилю.

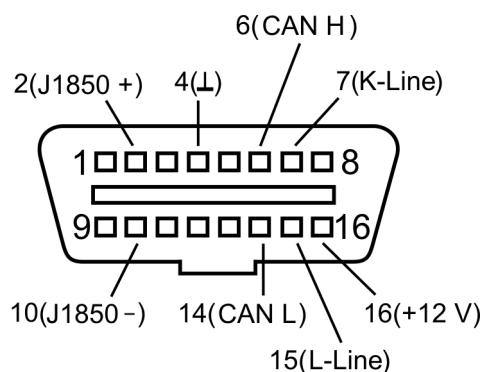


Рис. 1. Диагностический разъем OBD-II.

Следует учитывать, что, несмотря на использование только одного типа диагностического разъема, стандарт OBD-II предусматривает возможность использования разных типов последовательных интерфейсов передачи диагностических данных. Косвенно определить какой тип диагностического интерфейса используется в конкретном автомобиле можно по наличию контактов в разъеме DLC:

ISO 9141-2 (контакты 4,5,7,15,16. 15-ый может не использоваться) – использовался большинством европейских, многими азиатскими и японскими, меньше американскими производителями в автомобилях до 2003 г.

ISO 14230-4 (KWP-2000) (контакты 4,5,7,16) – более современный вариант ISO 9141-2.

J1850 PWM (контакты 2, 4, 5, 10, 16) – использовался на автомобилях Ford, Mazda до 2003 г.

J1850 VPW (контакты 2, 4, 5, 16) – использовался на некоторых автомобилях Chrysler, Daewoo, GM, Opel, Toyota, Mitsubishi до 2003 г.

CAN (контакты 4, 5, 6, 14, 16) – достаточно давно используется в автомобилях для обмена данными между контроллерами различных систем автомобиля. Для подключения диагностического оборудования (сканеров) начал использоваться с 2003 г. практически всеми ведущими производителями а/м Audi, Ford, GM, Volvo, Mazda, Mitsubishi, Opel, Subaru, Toyota и др.

Как правило, диагностический разъем расположен слева под рулевой колонкой, в некоторых автомобилях в районе перчаточного ящика или в районе рычага переключения передач под декоративной накладкой. Более подробную информацию о расположении диагностического разъема можно найти в специализированной литературе по ремонту автомобилей, например (1) (см. пункт 6. «Список рекомендуемой литературы»).

## 4. Подготовка к работе

1. Подключите с помощью кабеля «USB 2.0» свободный USB-порт вашего компьютера к разъёму «USB» адаптера «USB-ECU AS». При этом светодиод USB Power должен загореться, а светодиод USB Link должен начать мигать.
2. Подсоедините диагностический кабель «OBD-II (FULL)» к разъёму «ECU» адаптера «USB-ECU AS».
3. Подсоедините кабель «OBD-II (FULL)» к диагностическому разъёму автомобиля, при этом должен загореться светодиод ECU Power, расположенный на корпусе адаптера «USB-ECU AS».
4. Включите зажигание автомобиля, загрузите программу «АВТОАС-СКАН» → «Сканер «OBD-II» → «Выбор протокола».
5. Выберите «Автоопределение», если заранее не знаете какой тип диагностического интерфейса используется в диагностируемом автомобиле. Выбор заранее известного интерфейса позволит быстрее установить связь с автомобилем.
6. После установления связи с автомобилем программа отобразит номера ЭБУ установленных на автомобиле и поддерживающих диагностику OBD-II, а также информацию о выбранном ЭБУ и список параметров, доступных для контроля (см. пункт 5.1. «Выбор блока»).

Наличие диагностического обмена между ЭБУ и программой удобно контролировать с помощью светодиодного индикатора ECU Link, расположенного на лицевой панели адаптера «USB-ECU AS».

Если связь не устанавливается:

- автомобиль не поддерживает диагностику OBD-II.
- проверьте правильность и надежность соединения кабелей с адаптером «USB-ECU AS» с компьютером и с диагностическим разъемом автомобиля.
- проверьте наличие питания (+12 В) на 16 контакте разъема диагностики автомобиля и наличие «земли» на 4 контакте.
- программный модуль «OBD-II» не зарегистрирован (см. пункт «Лицензии» базового руководства пользователя программы «АВТОАС-СКАН»).

## 5. Основное меню выбора режимов работы

После выбора ЭБУ программа переходит в меню выбора режимов работы.

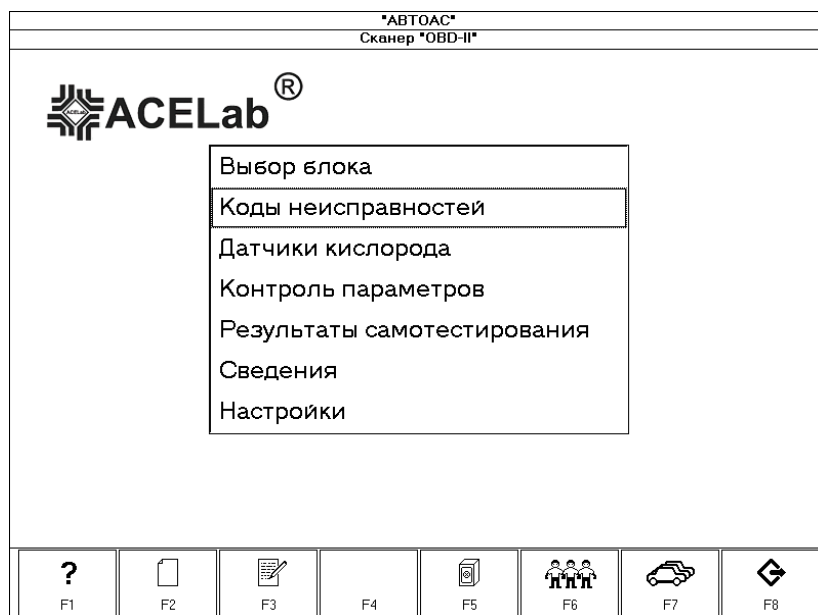


Рис. 2. Основное меню программы «OBD-II».

*Выбор блока* – вывод на экран формы, отображающей список доступных ЭБУ, поддерживающих диагностику OBD-II, и позволяющей выбрать один из них для диагностики.

*Коды неисправностей* – режим просмотра, расшифровки и обнуления кодов неисправностей, зафиксированных ЭБУ. Просмотр «зафиксированных данных» (Freeze frame data).

*Датчики кислорода* – просмотр результатов тестов датчиков кислорода выполняемых системой самодиагностики OBD-II. Данный режим (Датчики кислорода – Mode 5) доступен только для автомобилей использующих интерфейсы ISO 9141-2, ISO 14230-4, J1850 PWM, J1850 VPWM.

*Тесты OBD-II (Mode 6)* – просмотр результатов тестов самодиагностики различных компонентов и систем двигателя, выполняемых системой самодиагностики OBD-II (датчиков кислорода, катализаторов, системы зажигания и т.д.). Состав тестируемых компонентов и систем, а также набор тестов определяется, как стандартом OBD-II, так и производителями автомобилей. Данный режим (Mode 6) доступен только для автомобилей использующих интерфейс CAN (ISO 15765-4).

*Контроль параметров* – режим предназначен для наблюдения за параметрами работы системы в режиме реального времени (в виде цифровых значений и графиков).

*Результаты самотестирования* – просмотр результатов тестов компонентов и систем автомобиля, выполняемых ЭБУ в течение каждой поездки;

*Настройки* – предназначен для ручных настроек временных параметров передачи диагностических данных между ЭБУ и компьютером для интерфейсов ISO 9141-2, ISO 14230-4.

### 5.1. Выбор блока

После выбора данного режима в рабочей области экрана размещается форма, отображающая список доступных ЭБУ и позволяющая выбрать один из них для дальнейшей работы.

Форма содержит три списка:

- список доступных ЭБУ;
- информация о выбранном ЭБУ (Vehicle Information);
- список параметров, с которыми работает данный блок и которые доступны для контроля (Diagnostic Data).

Выбор блока	
OBD-II (блок № 18)	
Информация (Vehicle Information)	
№ блока	
18	Поддерживаемый диагностический стандарт EOBД (Europe) Идентификационный номер автомобиля (VIN) Calibration IDs P70 Calibration Verification Numbers Запрос не поддерживается ЭБУ Индикатор ошибок (MIL) Выключен Количество ошибок 0
Контролируемые параметры (Diagnostic Data)	
Положение дроссельной заслонки Состояние топливной системы 1 Расчетная величина нагрузки Обороты двигателя Напряжение на датчике кислорода 1 банка 1 Температура охлаждающей жидкости Скорость автомобиля Напряжение на датчике кислорода 2 банка 1 Мгновенное значение топливо-воздушной смеси для банка 1 Угол опережения зажигания для цил.1 Интегральное значение топливо-воздушной смеси для банка 1 Температура входного воздуха Массовый расход воздуха	
?	OK
F1	F5
F2	F6
F3	F7
F4	F8

Рис. 3. Выбор ЭБУ для тестирования.

Список «Информация о выбранном ЭБУ (Vehicle Information)» содержит сведения о типе и версии ЭБУ (Calibration IDs и Calibration Verification Numbers), версии самодиагностики (OBD-II, EOBД), количестве сохраненных кодов неисправностей, накопленных в памяти ЭБУ, и информация о том, привели ли обнаруженные данным блоком неисправности к включению индикатора MIL.

Если в автомобиле установлено несколько ЭБУ, поддерживающих OBD-II, выберите нужный клавишами «верх», «вниз» и F5.

Для того чтобы повторно считать конфигурацию (получить список доступных ЭБУ), следует нажать клавишу F7.

### 5.2. Коды неисправностей

После выбора данного режима в рабочей области экрана размещается таблица, которая содержит зафиксированные ЭБУ коды неисправностей их расшифровку и статус.

Коды неисправностей				
OBD-II (блок № 17)				
Код	Сохранен.	Текущая	Freeze	Наименование
P1602	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Код производителя а/м
P1514	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Код производителя а/м

?						CAR MODEL	
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8

Рис. 4. Просмотр кодов неисправностей OBD-II.

Коды неисправностей (ошибок) могут иметь следующий статус:

**Сохраненная** – зарегистрированная ЭБУ и интерпретированная системой самодиагностики OBD-II как однозначная неисправность соответствующей системы/компонента автомобиля. Появление в памяти ЭБУ сохраненной ошибки зажигает индикатор неисправностей (MIL). При регистрации первой ошибки со статусом «сохраненная» ЭБУ фиксирует текущие значения параметров работы системы – «зафиксированные параметры» (Freeze frame data).

**Текущая** – неисправность системы/компонента автомобиля фиксируемая ЭБУ при проведении тестов самодиагностики в течение одной поездки автомобиля (см. «Тесты самодиагностики»). Если обнаруженная неисправность повторилась при проведении тестов самодиагностики и при следующей поездке автомобиля, то OBD-II интерпретирует ее как однозначную неисправность соответствующей системы/компонента автомобиля и фиксирует данную ошибку как «Сохраненную».

**Freeze** – состав фиксируемых параметров определяется производителем автомобиля. Для просмотра зафиксированных данных нажмите F5. Просматривать зафиксированные параметры можно в виде табло или в виде списка. Переключение между формами отображения осуществляется клавишей F2.

Freeze frame data (P0202 .Неисправность форсунки 2)			
OBD-II (блок № 18)			
Параметры (diagnostic data)			
Парам.	Наименование	Значение	ед.изм.
toxl	Температура охлаждающей жидкости	143.0	град.С
Обор	Обороты двигателя	554	об/мин

?	☰			👉	□		↻
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8

Рис. 5. Просмотр зафиксированных данных (Freeze frame data) в виде списка.

Для обнуления (стирания) кодов ошибок из памяти ЭБУ нажмите клавишу F6 «Стереть ошибки» или дважды щелкните по ней мышью. Выполнение данной команды приводит к стиранию «зафиксированных данных» (Freeze frame data), к обнулению результатов проведения тестов самодиагностики и тестов датчиков кислорода.

**Внимание!** Стирание ошибок производите при заглушенном двигателе и включенном зажигании.

### 5.2.1. Типы кодов неисправностей

Коды типа P0xxx (неисправности систем двигателя и трансмиссии, которые могут повлиять на качество выхлопа) определены стандартом OBD-II и одинаковы для всех моделей автомобилей, поддерживающих самодиагностику OBD-II (EOBD).

Коды типа P1xxx и P2xxx задаются производителями автомобилей (см. рис.4). Для их расшифровки нажмите F7 (Car model) и выберите производителя автомобиля, либо воспользуйтесь специальной справочной литературой, например (1) (см. пункт 6. «Список рекомендуемой литературы»).

Коды типа P3xxx зарезервированы для будущих применений.

Кроме кодов типа «P» в стандарте OBD-II оговорены типы «C», «B», «U», где:

«C» – неисправности ходовой части (управление пневмоподвеской, регулировка жесткости амортизаторов, контроль давления в шинах и др.):

C0xxx – зарезервированы OBD-II;

C1xxx – для производителей автомобилей;

C2xxx – для производителей автомобилей;

C3xxx – зарезервированы для будущих применений.

«B» – оборудование кузова (иммобилизатор, электронный ключ зажигания, стеклоподъемники, регулировка сидений, климат-контроль, панель приборов и др.):

B0xxx – зарезервированы OBD-II;

B1xxx – для производителей автомобилей;

B2xxx – для производителей автомобилей;

B3xxx – зарезервированы для будущих применений.

«U» – неисправности систем передачи данных между различными контроллерами автомобиля ECU, ECM, ABS, TCM (шины передачи данных CAN, LIN и др.):

U0xxx – зарезервированы OBD-II;

U1xxx – для производителей автомобилей;

U2xxx – для производителей автомобилей;

U3xxx – зарезервированы для будущих применений.

### 5.3. Датчики кислорода

**Внимание!** Режим диагностики «Датчики кислорода» (Mode 5) доступен только для автомобилей, поддерживающих диагностику OBD-II по интерфейсам ISO9141-2, ISO14230-4 (KWP-2000), J1850 PWM, J1850 VPWM. Для автомобилей OBD-II по шине CAN (ISO 15765-4) данный режим не выполняется.

В OBD-II особое внимание уделяется работе датчиков кислорода, поэтому их диагностика выделена в отдельный режим.

Форма, которая выводится на экран, состоит из двух частей:

- список установленных в автомобиле датчиков кислорода (см. пункт 5.3.1. «Расположение датчиков кислорода»), с возможностью выбора датчика для тестирования. Выбор осуществляется клавишами «Вверх», «Вниз» или F3, F4;
- список тестов выбранного датчика с указанием полученных значений. Названия тестов, которые не выполняются в данном автомобиле, окрашиваются в светло серый цвет, а в столбце «тип» пишется «не поддерживается». Перечитать результаты тестов можно при помощи клавиши F7.

Результаты тестов датчика кислорода					
OBD-II (блок № 18)					
<b>Датчики кислорода</b>					
Банк	Датчик	Установлен			
1	1	да			
1	2	да			
1	3				
1	4				
2	1				
2	2				
2	3				
2	4				
<b>Данные тестов</b>					
Наименование	Тип	Знач.	Мин.	Макс.	ед.
Порог обеднения датчика	Пост.	0.445			В
Порог обогащения датчика	Пост.	0.445			В
Низкое напряжение датчика при переключении	Не поддерживается				
Высокое напряжение датчика при переключении	Не поддерживается				
Время переключения при обеднении	Не поддерживается				
Время переключения при обогащении	Не поддерживается				
Минимальное напряжение во время теста	Вычисл.	0	0.045	0.395	В
Максимальное напряжение во время теста	Вычисл.	0	0.495	0.99	В
Время между переключениями	Вычисл.	0	0.2	1.52	с

?
F1
F2
←
F3
→
F4
📈
F5
F6
🔄
F7
↶
F8

Рис. 6. Выбор датчика кислорода и результаты тестов выбранного датчика.

При помощи клавиши F5 можно отобразить результаты тестов на графике работы датчика. Выбор датчика для тестирования в этом режиме осуществляется при помощи клавиш F3, F4.

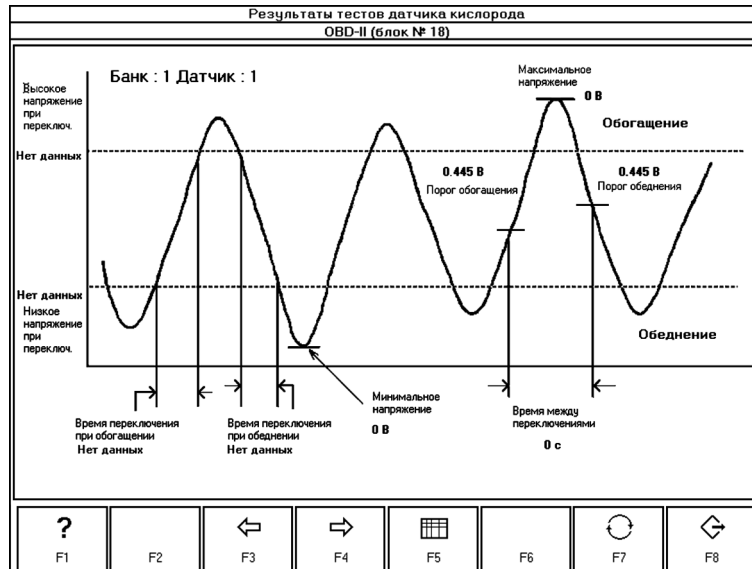


Рис. 7. Результаты тестов датчика кислорода, представленные на графике.

### 5.3.1. Расположение датчиков кислорода

Для однозначного определения расположения датчиков кислорода в системе выпуска автомобиля в стандарте OBD-II используется понятие «Банк».

Банк – группа цилиндров двигателя с объединенным выпускным коллектором и общим для этих цилиндров каталитическим нейтрализатором. При этом «Банк 1» обязательно включает в себя цилиндр N 1. OBD-II предусматривает наличие двух датчиков кислорода в выпускной системе, N 1 устанавливается до каталитического нейтрализатора, N 2 после каталитического нейтрализатора.

Типичные варианты расположения датчиков, представлены на рис. 8,9,10,11.

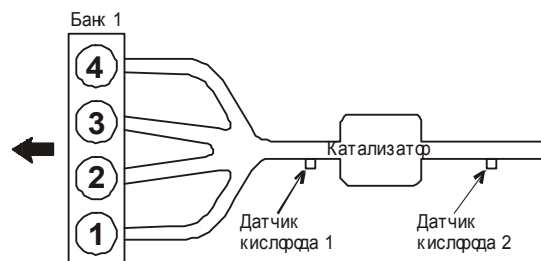


Рис. 8. Рядный 4-х цилиндровый двигатель.

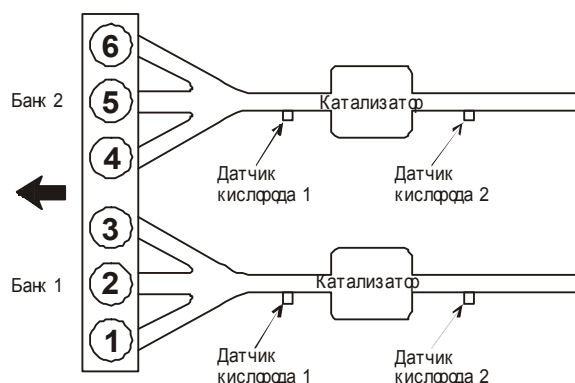


Рис. 9. Рядный 6-и цилиндровый двигатель.

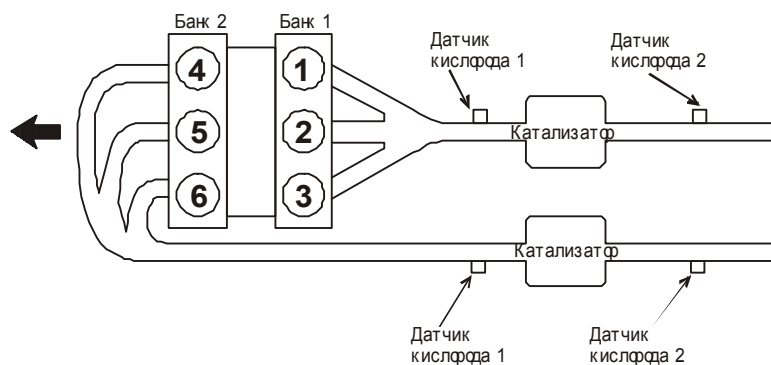


Рис. 10. V-образный 6-и цилиндровый двигатель.

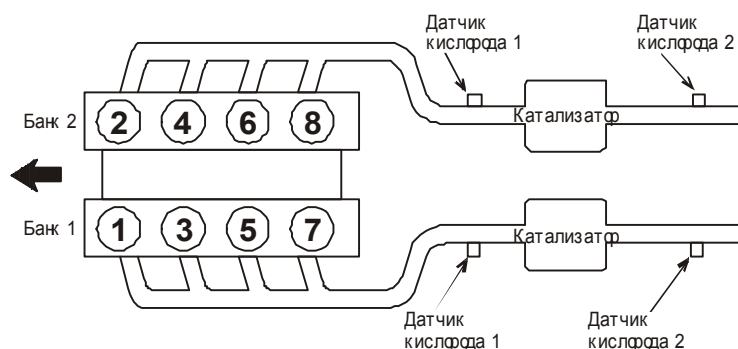


Рис. 11. V-образный 8-ми цилиндровый двигатель.

## 5.4. Контроль параметров

Стандарт OBD-II предусматривает возможность контроля следующих параметров работы систем автомобиля:

Наименование	Расшифровка	Ед. изм.
ТпС1	Состояние топливной системы 1	
ТпС2	Состояние топливной системы 2	
РВНг	Расчетная величина нагрузки	%
тохл	Температура охлаждающей жидкости	град.С
МСм1	Мгновенное значение топливо-воздушной смеси для банка 1	%
МСм3	Мгновенное значение топливо-воздушной смеси для банка 3	%
ИСм1	Интегральное значение топливо-воздушной смеси для банка 1	%
ИСм3	Интегральное значение топливо-воздушной смеси для банка 3	%
МСм2	Мгновенное значение топливо-воздушной смеси для банка 2	%
МСм4	Мгновенное значение топливо-воздушной смеси для банка 4	%
ИСм2	Интегральное значение топливо-воздушной смеси для банка 2	%
ИСм4	Интегральное значение топливо-воздушной смеси для банка 4	%
ДвТп	Давление топлива	kPa
АбДв	Абсолютное давление	kPa
Обор	Обороты двигателя	об/мин
Скор	Скорость автомобиля	км/час
УОЗ	Угол опережения зажигания для цил. 1	град
твзд	Температура входного воздуха	град.С
МРВ	Массовый расход воздуха	г/сек
ПДрЗ	Положение дроссельной заслонки	%
СВВП	Состояние вторичной системы воздухоподачи	
ДК1Б1	Напряжение на датчике кислорода 1 банка 1	В
ДК2Б1	Напряжение на датчике кислорода 2 банка 1	В
ДК3Б1	Напряжение на датчике кислорода 3 банка 1	В
ДК4Б1	Напряжение на датчике кислорода 4 банка 1	В

ДК1Б	Напряжение на датчике кислорода 1 банка 2	В
ДК2Б2	Напряжение на датчике кислорода 2 банка 2	В
ДК3Б2	Напряжение на датчике кислорода 3 банка 2	В
ДК4Б2	Напряжение на датчике кислорода 4 банка 2	В
АддКорДК1Б1	Мгновенная (аддитивная) коррекция топливоподачи по ДК 1 банка 1	%
АддКорДК2Б1	Мгновенная (аддитивная) коррекция топливоподачи по ДК 2 банка 1	%
АддКорДК3Б1	Мгновенная (аддитивная) коррекция топливоподачи по ДК 3 банка 1	%
АддКорДК4Б1	Мгновенная (аддитивная) коррекция топливоподачи по ДК 4 банка 1	%
АддКорДК1Б	Мгновенная (аддитивная) коррекция топливоподачи по ДК 1 банка 2	%
АддКорДК2Б2	Мгновенная (аддитивная) коррекция топливоподачи по ДК 2 банка 2	%
АддКорДК3Б2	Мгновенная (аддитивная) коррекция топливоподачи по ДК 3 банка 2	%
АддКорДК4Б2	Мгновенная (аддитивная) коррекция топливоподачи по ДК 4 банка 2	%
АкОМ	Активность отбора мощности	
ВрРБДв	Время работы двигателя	
КмВклИнд	Пробег со включенной лампой инд. неисправ. (MIL)	км
ОтнДвТп	Давление топлива относ. разряж во впускном коллекторе	кПа
ДвТп	Абсолютное давление топлива	кПа
ЛмбдДК1Б1	Лямбда по датчику кислорода 1 банка 1	
ЛмбдДК2Б1	Лямбда по датчику кислорода 2 банка 1	
ЛмбдДК3Б1	Лямбда по датчику кислорода 3 банка 1	
ЛмбдДК4Б1	Лямбда по датчику кислорода 4 банка 1	
ЛмбдДК1Б2	Лямбда по датчику кислорода 1 банка 2	
ЛмбдДК2Б2	Лямбда по датчику кислорода 2 банка 2	
ЛмбдДК3Б2	Лямбда по датчику кислорода 3 банка 2	
ЛмбдДК4Б2	Лямбда по датчику кислорода 4 банка 2	
ДК1Б1ШП	Напряжение на датчике кислорода 1 банка 1 ШП	В
ДК2Б1ШП	Напряжение на датчике кислорода 2 банка 1 ШП	В
ДК3Б1ШП	Напряжение на датчике кислорода 3 банка 1 ШП	В
ДК4Б1ШП	Напряжение на датчике кислорода 4 банка 1 ШП	В
ДК1Б2ШП	Напряжение на датчике кислорода 1 банка 2 ШП	В
ДК2Б2ШП	Напряжение на датчике кислорода 2 банка 2 ШП	В
ДК3Б2ШП	Напряжение на датчике кислорода 3 банка 2 ШП	В
ДК4Б2ШП	Напряжение на датчике кислорода 4 банка 2 ШП	В
ЗдПлЕGR	Заданное положение EGR	%
ПогрЕGR	Погрешность позиционирования EGR	%
ЗдПлКлАдс	Заданное положение клапана продувки адсорбера	%
УрТпл	Уровень топлива в бензобаке	%
КлЗап	Количество запусков двиг. после сброса кодов неисправ.	
ПрбСбр	Пробег после сброса кодов неисправностей	км
ДвлТпПр	Давление топливных паров	Па
АтмДвл	Атмосферное давление	кПа
ЛмбдДК1Б1	Лямбда по датчику кислорода 1 банка 1	
ЛмбдДК2Б1	Лямбда по датчику кислорода 2 банка 1	
ЛмбдДК3Б1	Лямбда по датчику кислорода 3 банка 1	
ЛмбдДК4Б1	Лямбда по датчику кислорода 4 банка 1	
ЛмбдДК1Б2	Лямбда по датчику кислорода 1 банка 2	
ЛмбдДК2Б2	Лямбда по датчику кислорода 2 банка 2	
ЛмбдДК3Б2	Лямбда по датчику кислорода 3 банка 2	
ЛмбдДК4Б2	Лямбда по датчику кислорода 4 банка 2	
ТкДК1Б1	Ток датчика кислорода 1 банка 1	мА

ТкДК2Б1	Ток датчика кислорода 2 банка 1	мА
ТкДК3Б1	Ток датчика кислорода 3 банка 1	мА
ТкДК4Б1	Ток датчика кислорода 4 банка 1	мА
ТкДК1Б2	Ток датчика кислорода 1 банка 2	мА
ТкДК2Б2	Ток датчика кислорода 2 банка 2	мА
ТкДК3Б2	Ток датчика кислорода 3 банка 2	мА
ТкДК4Б2	Ток датчика кислорода 4 банка 2	мА
ТКатД1Б1	Температура катализатора датчик 1 банк 1	С
ТКатБ2Д1	Температура катализатора датчик 1 банк 2	С
ТКатБ1Д2	Температура катализатора датчик 2 банк 1	С
ТКатБ2Д2	Температура катализатора датчик 2 банк 2	С
КнтПропРз	Разрешение контроля пропусков воспламенения	
КнтТпСисРз	Разрешение контроля топливной системы	
КнтКомпРз	Разрешение полного контроля всех компонентов	
КнтПропПр	Контроль пропусков воспламенения пройден	
КнтТпСисПр	Контроль топливной системы пройден	
КнтКомпПр	Полный контроль компонентов пройден	
КнтКталРз	Контроль катализатора разрешен	
КнтНгрРз	Контроль нагревателя катализатора разрешен	
КнтЕVАРРз	Контроль системы улавливания паров топл. бака разрешен	
КнтВтВздРз	Контроль системы подачи вторичного воздуха разрешен	
КнтА/СРз	Контроль А/С разрешен	
КнтДКРз	Контроль датчиков кислорода разрешен	
КнтПдДКРз	Контроль подогревателей датчиков кислорода разрешен	
КнтЕGRРз	Контроль EGR разрешен	
КнтКталПр	Контроль катализатора пройден	
КнтНгрПр	Контроль нагревателя катализатора пройден	
КнтЕVАРПр	Контроль системы улавливания паров топл. бака пройден	
КнтВтВздПр	Контроль системы подачи вторичного воздуха пройден	
КнтА/СПр	Контроль А/С пройден	
КнтДКПр	Контроль датчиков кислорода пройден	
КнтЕGRПр	Контроль EGR пройден	
КнтЕGRРз	Контроль EGR разрешен	
НпрЭБУ	Напряжение питания ЭБУ	В
АбсНагр	Величина абсолютной нагрузки	%
ЗадЛямбда	Заданный коэффициент лямбда	
ОтнПлДрЗсл	Относительное положение дроссельной заслонки	%
ТмпВнВзд	Температура внешнего воздуха	С
АбсПлДрЗслВ	Абсолютное положение дроссельной заслонки "В"	%
АбсПлДрЗслС	Абсолютное положение дроссельной заслонки "С"	%
ПлАкселD	Положение педали акселератора "D"	%
ПлАкселE	Положение педали акселератора "E"	%
ПлАкселF	Положение педали акселератора "F"	%
ЗдПлДр	Заданное положение привода дроссельной заслонки	%
ВрРбДв-МIL	Время работы двиг. со вкл. индикатором MIL	мин
ВрСбрКН	Время с момента очистки кодов неисправностей	мин
СодСпирт	Содержание спирта в топливе	%
АбсДвлПар	Абсолютное давление паров топливного бака	кПа
ДвлТпПр	Давление топливных паров	кПа
АддКрТпДКБ1	Мгновенная (аддитивная) коррекция топливоподачи по ДК Банк 1	%
АддКрТпДКБ3	Мгновенная (аддитивная) коррекция топливоподачи по ДК Банк 3	%
МултКрТпДКБ1	Долговременная (мультипликативная) коррекция топливоподачи по ДК Банк 1	%
МултКрТпДКБ3	Долговременная (мультипликативная) коррекция топливоподачи по ДК Банк 3	%

АддКрТпДКБ2	Мгновенная (аддитивная) коррекция топливopодачи по ДК Банк 2	%
АддКрТпДКБ4	Мгновенная (аддитивная) коррекция топливopодачи по ДК Банк 4	%
МултКрТпДКБ2	Долговременная (мультипликативная) коррекция топливopодачи по ДК Банк 2	%
МултКрТпДКБ4	Долговременная (мультипликативная) коррекция топливopодачи по ДК Банк 4	%

**Внимание!** Для каждого конкретного автомобиля перечень параметров доступных для контроля определяется производителем автомобиля.

Контроль параметров можно осуществлять в следующих режимах:

*Табло параметров* – одновременная цифровая индикация параметров в виде общего табло.

*Наборы параметров* – графическое отображение групп параметров с одновременной индикацией текущего максимального и минимального значений для каждого отдельного параметра.

*Режим «Y=f(X)»* – отображение взаимозависимости параметров в графической и табличной форме.

#### 5.4.1. Табло параметров

Параметры, располагающиеся в одном столбце табло, обычно связаны либо между собой, либо объединяются каким-либо режимом работы. Предполагается, что назначение данного режима – входной контроль, когда нет необходимости наблюдать изменение значений параметров во времени, есть лишь необходимость контроля текущих значений.

Табло параметров OBD-II (блок №17)			
ПдвЗ[1]	Обор[об/мин]	ДК2С1[В]	Темп[град.С]
13.7	833	0.45	57.0
ТпС1	ДК1Б1[В]	МСн1[1%]	
1.00	0.64	-21.9	
АбВей[Па]	Темп[град.С]	УОЗ[град]	
101.0	73.0	5.0	
РВН[1%]	Скор[км/час]	ИСн1[1%]	
2.4	0.0	0.0	
? F1	 F2	ERR F3	F4
	 F5	 F6	F7
			 F8

Рис.12. Вывод параметров в виде табло.

Над каждым параметром располагается его условное сокращение и единица измерения. Полное название параметра можно получить в виде всплывающей подсказки, подведя курсор мыши к соответствующей ячейке табло.

В табло параметров включаются только те параметры, которые поддерживаются ЭБУ

В режиме «Табло параметров» доступны следующие клавиши управления:

F1 – контекстная помощь;

F2 – просмотр параметров в виде списка;

F6 – старт/стоп снятия параметров;

F5 – обнуление табло;

F8 – выход из режима;

Ctrl + F8 – печать.

Табло параметров OBD-II (блок № 17)		
Параметры (diagnostic data)		
Парам.	Наименование	Значение
ПДрЭ(%)	Положение дроссельной заслонки (ПДрЭ)	13.7
TpC1	Состояние топливной системы 1 (TpC1)	1
АбДв(кРа)	Абсолютное давление (АбДв)	101
PВНг(%)	Расчетная величина нагрузки (PВНг)	2.4
Обор(об/мин)	Обороты двигателя (Обор)	813
ДК1Б(В)	Напряжение на датчике кислорода 1 банка 1 (ДК1...)	0.41
Тохл(град.С)	Температура охлаждающей жидкости (Тохл)	73
Скор(км/час)	Скорость автомобиля (Скор)	0
ДК2Б(В)	Напряжение на датчике кислорода 2 банка 1 (ДК2...)	0.45
МСм1(%)	Мгновенное значение топливо-воздушной смеси...	-25.0
УОЗ(град)	Угол опережения зажигания для цил.1 (УОЗ)	3.5
ИСм1(%)	Интегральное значение топливо-воздушной сме...	0.0
Твзд(град.С)	Температура входного воздуха (Твзд)	57

Рис. 13. Вывод параметров в виде списка.

## 5.4.2. Наборы параметров

### 5.4.2.1. Окно «Выбор набора параметров»

После выбора режима «Наборы параметров» появляется окно «Выбор набора параметров», которое позволяет выбирать для просмотра наборы параметров из группы «Контроль» заданные разработчиком программы, а также создавать и редактировать свои группы и наборы параметров для последующего анализа.

Выбор набора параметров OBD-II (блок № 18, Двигатель)		
Группы и наборы параметров		
Список параметров, входящих в набор		
Код	Наименование	Ед. Изм.
УОЗ	Угол опережения зажигания для цил.1	град
Обор	Обороты двигателя	1/мин
Общий список параметров		
Код	Наименование	Ед. Изм.
Твзд	Температура входного воздуха	град.С
Тохл	Температура охлаждающей жидкости	град.С
АбДв	Абсолютное давление	кРа
АкДМ	Активность отбора мощности	
ДвТп	Давление топлива	кРа
ДК1Б	Напряжение на датчике кислорода 1 банка 2	В
ДК1Б1	Напряжение на датчике кислорода 1 банка 1	В
ДК2Б1	Напряжение на датчике кислорода 2 банка 1	В
ДК2Б2	Напряжение на датчике кислорода 2 банка 2	В
ДК3Б1	Напряжение на датчике кислорода 3 банка 1	В
ДК3Б2	Напряжение на датчике кислорода 3 банка 2	В
ДК4Б1	Напряжение на датчике кислорода 4 банка 1	В
ДК4Б2	Напряжение на датчике кислорода 4 банка 2	В
ИСм1	Интегральное значение топливо-воздушной сме...	%
ИСм2	Интегральное значение топливо-воздушной сме...	%

Рис. 14. Выбор набора параметров для просмотра.

Окно «Выбор набора параметров» состоит из трех частей:

1. «Группы и наборы параметров» – древовидный список созданных групп и наборов параметров;
2. «Список параметров входящих в набор» – список параметров, включенных в выбранный набор;

3. «Общий список параметров» – общий список параметров, доступных для контроля.

Каждый из этих списков имеет контекстное меню, выпадающее при нажатии комбинации клавиш «Alt + ↓» или правой клавиши мыши.

Перемещение между списками осуществляется при помощи клавиши «Tab». При осуществлении навигации по спискам меняется состав и назначение доступных клавиш управления F1 – F8.

Не все параметры, присутствующие в общем списке и списке параметров текущей группы, могут поддерживаться выбранным ЭБУ. Параметры, которые не поддерживаются ЭБУ, отмечаются знаком «X» и не выбираются в окно наблюдения параметров.

Для просмотра набора параметров группы «Контроль» перейдите в список «Группы и наборы параметров» -> «Контроль» и выберите нужный набор клавишей «Enter», либо «F5». Состав и наборы параметров группы «Контроль» изменить нельзя, возможно изменить лишь порядок отображения при помощи клавиш F6 и F7.

#### **5.4.2.2. Добавление новой группы и набора параметров, определение состава добавленного набора и выбора его для просмотра**

**Внимание!** При создании групп параметров для просмотра следует учитывать, что по стандарту OBD-II каждый параметр вычитывается из ЭБУ отдельным запросом. Для OBD-II по интерфейсам ISO 9141-2 и ISO 14230-4 разрешенный интервал между запросами от 60 мс до 5 сек. По умолчанию в программе установлен интервал 100 мс. Т.е. интервал дискретизации при одновременном отображении двух параметров 200 мс, а пяти – 500 мс! В связи с этим для автомобилей с интерфейсами ISO 9141-2 и ISO 14230-4 не рекомендуется в группу параметров выбирать более трех параметров. Интервал между запросами можно уменьшить в меню «Настройки» – «Дополнительно», но в этом случае могут происходить срывы передачи диагностических данных.

1. Выберите с помощью клавиатуры или мыши верхний элемент дерева в списке «Группы и наборы параметров» и, нажав появившуюся на панели управления клавишу «Добавить» (F2), создайте новую группу.
2. Еще раз нажмите клавишу «Добавить» (F2) - в новой группе появляется новый набор.
3. При помощи клавиши «Tab» перейдите в «Общий список параметров», и выберите из списка нужный параметр доступный для контроля. Добавление его в текущий набор осуществляется при помощи клавиши «Добавить» (F2).
4. При помощи клавиши «Выбрать» (F5) выберите текущий набор для наблюдения.

#### **5.4.2.3. Окно наблюдения параметров**

В этом режиме возможны следующие варианты отображения:

- все выбранные параметры располагаются один над другим (в порядке заданном при выборе) в один либо в два столбца и отображаются в виде графиков от времени, либо в виде столбчатых диаграмм. Слева от графика (либо от столбчатой диаграммы) располагаются условное обозначение и цифровое табло с текущим значением параметра. В случае наблюдения параметра в виде графика, в правом верхнем углу графика отображается максимальное, за время наблюдения, значение параметра, в правом нижнем – минимальное. В случае наблюдения параметра в виде столбчатой диаграммы отображаются минимальное, максимальное и текущее значение параметра;

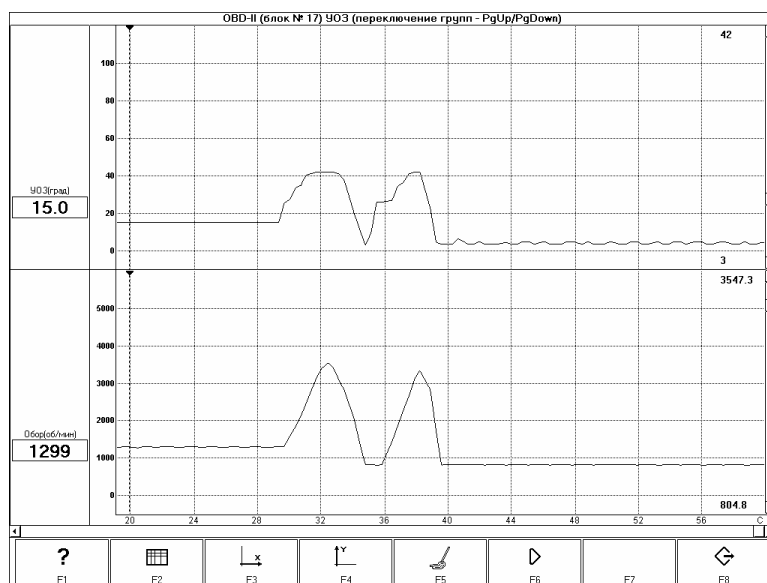


Рис. 15. Просмотр выбранных параметров в виде графиков.

- один из выбранных параметров разворачивается во весь экран для более детального рассмотрения;
- один из выбранных параметров наблюдается в режиме растяжки по горизонтали, при этом в верхней части экрана отображается график изменения параметра от времени (с вертикальной зоной выделения), а на нижней – график растянутой области выделения;
- один из выбранных параметров наблюдается в режиме курсорных измерений, при этом в верхней части экрана отображается график изменения параметра (с вертикальной и горизонтальной зонами выделения), а на нижней – цифровые значения, соответствующие границам зон выделения;
- все параметры наблюдаются на одном экране лучами разных цветов. В левой части экрана располагаются цифровое табло текущих значений всех параметров, входящих в набор. При этом цвет отображения параметра в цифровом виде соответствует цвету луча, которым он рисуется на графике.

Режимы отображения параметров зависят также от типа параметра. Различаются два типа параметров: аналоговые (температура охлаждающей жидкости, напряжение на датчике кислорода) и битовые (активность отбора мощности), имеющие состояние активен (1 – ON) или нет (0 – OFF). Для параметров битового типа в случае их активного состояния (1), панель цифрового отображения параметра подсвечивается зелёным цветом.

Общий список клавиш, применяющихся в режиме отображения графиков параметров, приведен в таблице:

Назначение	Клавиша	Комментарий
<b>Основная серия кнопок</b>		
Выбор активного параметра	Tab	Поле выбранного (активного) параметра окрашивается синим цветом.
График/табло	F2	Смена формы отображения параметров (графика/табло)
Масштаб X	F3	Изменение масштаба отображения по оси X (в случае графика)
Масштаб Y	F4	Изменение масштаба отображения выбранного параметра по оси Y (в случае графика и аналогового сигнала)
Очистить	F5	Очистка результатов
Старт/Стоп	F6	Начало или окончание съёма параметров
Выход	F8	Выход из режима

Серия кнопок Ctrl		
Развернуть/Свернуть	Ctrl+F1	Отображение выбранного параметра на весь экран или отмена этого режима
Сохранить	Ctrl+F2	Сохранение графиков параметров в базу данных. <b>Внимание! Если автомобиль не определен, данные не сохраняются.</b>
Растяжка по X	Ctrl+F3	Переход (отмена) в режим растяжки выбранного параметра
На 1 экран	Ctrl+F4	Переход (отмена) в режим отображения всех аналоговых параметров на один экран
В 2/1 колонку	Ctrl+F5	Расположение панелей наблюдаемых параметров в 1 или 2 колонки
График/гистограмма	Ctrl+F6	Смена формы представления данных (график/гистограмма)
Курсорные измерения	Ctrl+F7	Переход (отмена) в режим курсорных измерений выбранного параметра
Серия кнопок Alt		
Выбор видимых параметров	Alt+F3	Переход в режим отображения кодов неисправностей.
Выбрать кадр	Alt+F7	Выбор из архива результатов сохранённых ранее графиков для просмотра

### 5.4.3. Режим « $Y = F(X)$ »

В режиме « $Y=F(X)$ » программа позволяет построить графики зависимости одного параметра от другого:

*Расход воздуха от частоты вращения коленчатого вала;*

*УОЗ от частоты вращения коленчатого вала;*

*Обороты от положения дроссельной заслонки (0-10%).*

Каждая из зависимостей отображается в виде отдельного пункта меню, которое выводится на экран командой Режим « $Y = F(X)$ ». Каждый из пунктов доступен только в том случае, если оба параметра поддерживаются выбранным ЭБУ. В случае, когда не доступен ни один из пунктов – не отображается пункт Режим « $Y = F(X)$ » в меню «Контроль параметров».

При выборе режима на экране отображается поле для построения графика, мгновенные значения параметров в виде цифровых значений и таблица контрольных точек.

Таблица заполняется при попадании значения наблюдаемого параметра (X), в область данной характерной точки. При наличии справочной информации, данная таблица может послужить материалом для сравнения со справочными данными или для накопления собственной статистики поведения исправных и неисправных автомобилей.

Большинство тестов сделано таким образом, чтобы их мог выполнять один человек. Для этого реализован механизм, когда наблюдение прекращается в случае достижения одним из параметров некоего порогового значения (обычно границы графика). Таким образом, вы можете начать наблюдение, нажав клавишу «Старт» (F6), отойти к автомобилю и, например, изменять обороты, если наблюдается зависимость от оборотов. При достижении порогового значения оборотов, наблюдение прекращается, и вы получаете на экране график зависимости. Сделано это из-за того, что многие параметры имеют график обратного хода, отличный от прямого.

Для того чтобы видеть все точки значений параметра Y, реализован режим просмотра в виде точек (отображать дисперсию «да» или «нет») (клавиши «Alt+F1»).

Возможно сохранить текущую кривую на экране (F4) и, сняв зависимость повторно, сравнить их между собой (например - после выполнения каких либо изменений).

Результаты, полученные в ходе выполнения подобных режимов можно сохранять в базу данных (кнопка «Сохранить» (F2)) и в дальнейшем, просматривать и анализировать.

Для проведения тестов заново можно воспользоваться клавишей «Очистить» (F5).

Вызов ранее сохраненных графиков из базы производится при помощи клавиш (Ctrl+F7).

Полученные результаты можно распечатать (Ctrl+F8).

Общий список клавиш, применяющихся в режиме «Y=F(X)» приведен в таблице:

Назначение	Клавиша	Комментарий
<b>Основная серия кнопок</b>		
Сохранить на экране	F4	Сохранение графиков на экране.
Очистить	F5	Очистка результатов
Старт/Стоп	F6	Начало или окончание построения графиков
Выход	F8	Выход из режима
<b>Серия кнопок Ctrl</b>		
Дисперсия	Ctrl+F1	Отображение графиков в виде кривых или в виде точек
Выбрать кадр	Ctrl+F7	Переход в архив результатов
Печать	Ctrl+F8	Печать или сохранение формы отображения в файл

## 5.5. Результаты самотестирования

По стандарту OBD-II ряд систем/компонентов тестируются постоянно (непрерывный контроль), другие только один раз за поездку (однократный контроль в течение поездки). Проверка производится по достижению определенных условий (например, при достижении температуры двигателя 60 град. С). Результаты тестирования хранятся в памяти ЭБУ. Данный режим позволяет просматривать результаты этих тестов.

Непрерывный контроль осуществляется за:

- пропусками сгорания смеси;
- работой системы обеднения/обогащения смеси.

Однократный контроль в течение поездки осуществляется за:

- катализаторами;
- системой очистки бензобака от паров бензина;
- системой подачи вторичного воздуха;
- кондиционером;
- датчиками кислорода;
- нагревателями датчиков кислорода;
- системой рециркуляции отработавших газов.

При запуске этого режима на экране отображается таблица:

- наименование теста;
- поддержка теста. Названия тестов, которые не выполняются в данном автомобиле, окрашиваются в светло серый цвет, а в столбце «Поддерживается» пишется «нет»;
- признак выполнения теста (тест пройден – «да» или «нет»).

Результаты самодиагностики		
OBD-II (блок № 18)		
Наименование теста	Поддерживается	Пройден
Тест пропусков зажигания смеси	да	да
Тест системы регулирования обеднения/обогащения смеси	да	да
Тест всех компонентов (комплексный)	да	да
Тест катализатора	да	нет
Тест нагреваемого катализатора	нет	
Тест системы очистки бензобака от паров топлива	да	нет
Тест системы подачи вторичного воздуха	нет	
Тест кондиционера	нет	
Тест датчика кислорода	да	нет
Тест нагревателя датчика кислорода	да	нет
Тест системы рециркуляции отработавших газов (EGR)	да	да

?						↻	↶
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8

Рис. 16. Результаты тестов самодиагностики.

Обновить результаты тестов, можно при помощи клавиши F7.

## 6. Список рекомендуемой литературы

1. Диагностические коды неисправностей. Неисправности и их возможные причины./Перевод с английского – М.: Легион-Автодата, 2006 г., [www.autodata.ru](http://www.autodata.ru).

## 7. Приложение

### 7.1. Как работает система самодиагностики OBD-II

Для успешного диагностирования автомобилей, поддерживающих стандарт OBD-II или EOBD, следует учитывать ряд особенностей этих систем.

Прежде всего, и североамериканский стандарт OBD-II и его европейский аналог EOBD (Euro OBD), имеют силу закона. Т.е. все новые легковые автомобили с бензиновыми двигателями, продаваемые на территории США с 1996 г. в обязательном порядке должны поддерживать единый стандарт компьютерной диагностики (законодательство CARB и EPA). Подобным образом обстоит сейчас дело и на территории государств, входящих в Евросоюз. Директивой 98/69EC введено требование, согласно которому все автомобили с бензиновыми двигателями продаваемые с 1.01.2001 г. обязательно должны соответствовать стандарту EOBD.

Принятие в развитых странах мира столь жестких законов обусловлено, прежде всего, естественным желанием населения этих стран дышать чистым воздухом и заботой о защите окружающей среды. Таким образом, стандарт OBD-II является результатом законодательной деятельности по снижению уровня загрязненности выхлопа автомобилей и четко регламентирует обязательные меры, обеспечивающие контроль за работой всех компонентов и систем автомобиля, нарушение нормального функционирования которых может тем или иным образом привести к нарушению действующих законодательных норм ограничения выброса вредных веществ в атмосферу.

ЭБУ автомобиля, поддерживающего OBD-II должен осуществлять контроль:

- за эффективностью катализатора и нагревателя катализатора, если он установлен;
- за пропусками сгорания топлива в цилиндрах двигателя;
- за работой системы регулирования состава топливно-воздушной смеси;
- за работой датчиков кислорода;
- за системой рециркуляции выхлопных газов;

- за системой улавливания паров бензина из топливного бака и за всеми остальными компонентами, которые могут влиять на состав выхлопных газов.

### 7.1.1. Способы контроля за исправностью систем и компонентов автомобиля

Контроль за работой вышеперечисленных систем и компонентов автомобиля осуществляется двумя способами:

- непрерывный контроль;
- однократный контроль в течение поездки.

#### 7.1.1.1. Непрерывный контроль

Непрерывный контроль имеет высший приоритет и осуществляется постоянно во время работы автомобиля, при возникновении особых допустимых условий (так контроль параметров датчиков кислорода начинается после достижения температуры охлаждающей жидкости 60 град С).

Непрерывный контроль за пропусками воспламенения топливно-воздушной смеси в цилиндрах двигателя (Misfire monitoring) осуществляется по нарушению равномерности вращения (угловому ускорению) коленчатого вала двигателя из-за изменения импульсов крутящего момента, вследствие пропусков воспламенения в цилиндре. Пропуски поджигания смеси могут быть вызваны выходом из строя элементов системы зажигания, например, свечей зажигания. Несгоревшее топливо, догорая в каталитическом нейтрализаторе, приводит к превышению допустимой рабочей температуры нейтрализатора и его разрушению. Это неизбежно вызовет недопустимое повышение токсичности отработавших газов.

OBD-II оговорены два способа контроля за пропусками воспламенения смеси, результатом которых может явиться включение индикатора неисправности (MIL) и сохранению соответствующего кода неисправности в памяти ЭБУ.

Первый способ основан на подсчете пропусков за 1000 оборотов двигателя. В случае, если в течение этого периода будет обнаружено более 2% пропусков воспламенения топливно-воздушной смеси, в ЭБУ фиксируется временная неисправность вместе с соответствующими значениями параметров, состав которых четко регламентирован стандартом и которые имели данные значения на момент фиксации временной неисправности. Если при контроле следующих 1000 оборотов коленчатого вала будет вновь установлен факт превышения контрольного количества пропусков воспламенения смеси, это приведет к записи кода неисправности в память ЭБУ и включению индикатора неисправностей (MIL).

Второй способ контроля пропусков воспламенения смеси основан на подсчете количества пропусков за любые двести оборотов двигателя. Т.е. циклы анализа состоят из следующих друг за другом отрезков, содержащих по 200 оборотов коленчатого вала. Если в течение любого цикла анализа будет зарегистрировано более 15% пропусков воспламенения, то это приведет к немедленному включению мигающего режима индикатора MIL и записи кода неисправности в память ЭБУ. Одновременно фиксируется соответствующий коду неисправности набор данных (Freeze Frame Data), значения которых имели место на момент фиксации неисправности. Мигающий режим работы индикатора неисправностей указывает на высокую вероятность выхода из строя каталитического конвертора (катализатора).

Непрерывный контроль за работой системы регулирования состава топливно-воздушной смеси (Fuel system monitoring) предусматривает постоянную проверку этой системы во время каждой поездки. Проверка начинается только после достижения допустимых условий контроля. Например, температура охлаждающей жидкости должна быть больше 60 град С. Все отклонения состава топливно-воздушной смеси от стехеометрического соотношения вызывают в нормально функционирующей системе автоматическую подстройку величины подачи топлива, устраняющую эти отклонения. Таким образом, обеспечивается сохранение нормального режима работы каталитического нейтрализатора. Для осуществления подстройки система непрерывно отслеживает быстро и медленно меняющиеся адаптивные данные, накапливающиеся в памяти ЭБУ. Если за время одной поездки значения этих данных выходят за установленные пределы, то в памяти ЭБУ фиксируется «текущая» неисправность вместе с соответствующим набором зафиксированных данных. При этом индикатор неисправности не включается, так как контроль нормального функционирования системы регулирования состава смеси осуществляется по данным двух поездок. Если неисправность также будет обнаружена и при следующей поездке, то в этом случае включается индикатор неисправности и в памяти ЭБУ запоминается ее код в «сохраненные». Что касается набора зафиксированных данных (Freeze Frame Data), при возникновении неисправности в течение первой поездки, то он не перезаписывается.

### 7.1.1.2. Однократный контроль

Однократный контроль выполняется один раз за поездку и осуществляет проверку правильности работы компонентов и систем управляющих уровнем загрязненности выхлопа. К ним относятся:

- системы рециркуляции отработавших газов;
- системы улавливания паров бензина;
- датчиков кислорода;
- нагревателей датчиков кислорода;
- катализаторов;
- нагревателей катализаторов;
- системы вторичного воздухозабора.

Запуск подрежимов однократного контроля для этих компонентов и систем осуществляется после достижения определенных (допустимых) условий, необходимых для проверки каждого из проверяемых компонентов и систем.

Результаты однократного контроля (в программе режим «Тесты самодиагностики») фиксируются как «выполнено» или «неисправность» (в программе «АВТОАС-СКАН» в столбце «тест пройден» соответственно «да» – «выполнено» или «нет» – «неисправность»). Если фиксируется неисправность, то ЭБУ фиксирует неисправность как «текущую» и соответствующий данной неисправности набор данных, но индикатор неисправности не включается. Включение индикатора неисправности (MIL) и запоминание кода неисправности в «сохраненные» происходит только в том случае, если неисправность фиксируется за две поездки подряд.

### 7.1.2. Некоторые особенности OBD-II, которые следует учитывать при проведении обслуживания автомобилей

В отличие от более ранних систем, где индикатор неисправностей включался сразу же после определения неисправности, в OBD-II контроль ведется по двум поездкам. Исключением является немедленное включение индикатора MIL в случае, если было зафиксировано такое число пропусков поджигания смеси, при котором возможно повреждение катализатора.

Выключение индикатора MIL производится либо специализированным сканером (программой «АВТОАС-СКАН») при стирании кодов неисправностей из памяти ЭБУ, либо осуществляется самой системой самодиагностики OBD-II с помощью так называемых программных счетчиков для нормальных поездок. Выключение индикатора неисправностей после выполнения ремонта является единственной функцией этих счетчиков. Если счетчики нормальных поездок определяют отсутствие ранее зафиксированной неисправности в трех следующих друг за другом поездках, то индикатор неисправности будет выключен.

Стандарты OBD-II и EOBD строго оговаривают перечень кодов неисправностей, относящихся к системе управления двигателем и трансмиссией, причем эти коды P0xxx не зависят от марки автомобиля (см. пункт «Коды неисправностей OBD-II»). Т.е. код P0112 означает низкий уровень сигнала датчика температуры воздуха, а код P0303 – пропуски зажигания в третьем цилиндре независимо от марки диагностируемого автомобиля.

OBD-II допускает использование системой самодиагностики автомобиля, поддерживающей OBD-II (EOBD), не только кодов P0xxx, но и дополнительных кодов, определенных производителем автомобиля. Для них выделены специальные диапазоны кодов P1xxx, P2xxx. Для расшифровки таких кодов необходимо использовать специализированные руководства по ремонту автомобиля, с которым вы работаете, либо специальные справочники, например, (1) (см. пункт 6. «Список рекомендуемой литературы»). Программа «АВТОАС-СКАН» имеет базу данных по кодам P1xxx, P2xxx для некоторых производителей автомобилей (см. пункт 5.2.1. «Типы кодов неисправностей»).