

Глава 4

Тестирование элементов

Содержание

Введение	1	Контактный датчик температуры топлива	19	
Проверки задающего генератора				
Общие понятия	2	Датчик детонации	20	
Индукционный датчик угла поворота коленчатого вала	3	Датчик абсолютного давления в коллекторе аналогового типа ..	21	
Генератор Холла	4	Датчик абсолютного давления в коллекторе цифрового типа ...	22	
Оптический генератор	5	Датчик температуры масла	23	
Проверки первичной цепи зажигания				
Первичная цепь зажигания	6	Контактный датчик давления в рулевом гидроприводе	24	
Проверки датчиков				
Датчик расхода воздуха	7	Контактный датчик крайних положений дробосельной заслонки	26	
Датчик температуры воздуха - с отрицательным температурным коэффициентом	8	Потенциометр положения дробосельной заслонки	26	
Датчик температуры воздуха - с положительным температурным коэффициентом	9	Датчик скорости автомобиля	27	
Датчик атмосферного давления	10	Проверки исполнительных устройств		
Потенциометр регулировки состава смеси / потенциометр СО	11	Клапан продувки угольного фильтра	28	
Датчик температуры охлаждающей жидкости - с отрицательным температурным коэффициентом	12	Управление холостым ходом	29	
Датчик температуры охлаждающей жидкости - с положительным температурным коэффициентом	13	Форсунки распределенного впрыска	30	
Фазовый дискриминатор индукционного типа	14	Форсунка центрального впрыска	31	
Фазовый дискриминатор на основе эффекта Холла	15	Электромагнит управления впускным трактом переменной конфигурации	32	
Задающий генератор с фазовым детектором - неисправности фазового датчика	16	Подогреватель корпуса дробосельной заслонки и коллектора ..	33	
Система рециркуляции газов	17	Электромагнит управления фазами газораспределения	34	
Датчик температуры топлива - аналогового типа	18	Электромагнит перепуска газов - двигатели с турбонаддувом	35	
Проверки БЭУ и топливной системы				
Неисправности БЭУ				
Цепи питания и заземления БЭУ				
Главное реле системы				
Датчик кислорода				
Инерционный выключатель				
Топливный насос и его цепи				
Система управления составом смеси				

1 Введение

1 Прежде чем начинать проверки, рекомендуем Вам ознакомиться с уже упоминавшейся ранее книгой "Автомобильные двигатели. Системы управления и впрыск топлива" издательства Haynes (имеется русский перевод).

2 Доначалатестирования любого элемента системы следует выполнить следующие проверки.

а) Осмотрите разъем элемента на наличие повреждений и коррозии.

б) Убедитесь, что штырьки разъема полностью входят в гнезда и имеют с ними хороший контакт (см. рис. 4.1).

Примечание. Описанные ниже процедуры носят общерекомендательный характер. При их выполнении следует также руководствоваться схемами электрооборудования и значениями напряжений, указанными в технических данных на конкретный автомобиль.

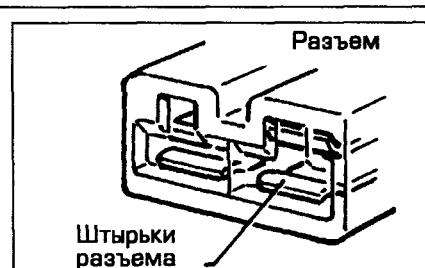


Рис. 4.1. Убедитесь, что штырьки разъема не имеют повреждений, полностью входят в гнезда и имеют с ними хороший контакт

Проверки задающих генераторов

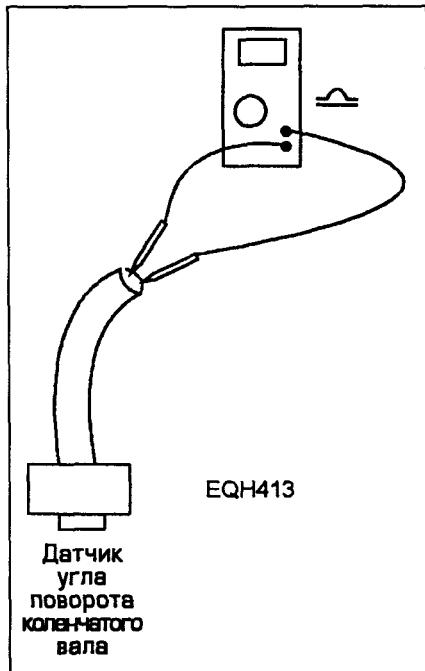


Рис. 4.2. Измерьте сопротивление катушки датчика



Рис. 4.3. Измерьте выходной сигнал датчика вольтметром в режиме постоянного тока

2 Общие понятия

1 Задающий генератор является самым важным датчиком системы. Пока на БЭУ не поступят импульсы задающего генератора, ни топливная система, ни система зажигания, ни система впрыска топлива работать не будут. Ниже описаны тесты для основных типов задающих генераторов.

2 При неисправности задающего генератора двигатель либо невозможна запустить, либо он будет работать с перебоями. При этом штатная работа систем зажигания и впрыска топлива невозможна. **Примечание:** Некоторые современные системы могут при отказе задающего генератора использовать для управления впрыском и зажиганием сигнал датчика идентификации цилиндра или положения распределительного вала, но это будет означать переход в режим ограниченной управляемости ("limphome" - "хромай домой").

3 Некоторые системы генерируют код неисправности, если зажигание включено, а двигатель не запускается (типичные представители - Vauxhall, Volkswagen, Audi). Если после этого двигателя удалось успешно запустить, код неисправности удаляется из памяти автоматически.

значение напряжения должно быть не ниже 4...5 В, пики должны быть примерно одного уровня. Значительное различие в высоте пиков свидетельствует о повреждении или неправильной установке датчика.

b) Разъедините разъем датчика или БЭУ.

Внимание! Прежде чем отсоединять разъем БЭУ, прочтите предупреждение № 3 Приложения в конце книги.

c) Переключите вольтметр в режим переменного напряжения и подключите его щупы к двум штырькам, ведущим к обмотке датчика (если есть третий провод, то это экран).

d) Вращайте двигатель стартером - минимальное среднее квадратичное значение напряжения должно быть не меньше 0,7 В, хотя некоторые датчики могут давать напряжение до 1,4 В.

Примечание: Показания вольтметра свидетельствуют только о том, что датчик генерирует сигнал. Однако он показывает только среднее значение напряжения и никак не характеризует форму сигналов.

4 В некоторых системах датчик заземлен. Для проверки заземления выполните следующие действия.

a) Найдите разъем проводов от датчика или разъедините разъем БЭУ (соблюдая упомянутое выше предостережение).

b) К одному из контактов, ведущих к датчику, подключите щуп омметра.

c) Второй щуп омметра подключите к контакту, соединенному с экраном.

Сопротивление должно быть бесконечным.

d) Пересоедините щуп с экрана на массу.

Сопротивление должно остаться беско-

нечным.

Примечание: В некоторых системах экран присоединен к проводу, который заземляется через БЭУ. В таких системах описанный выше тест должен показывать конечное сопротивление (не бесконечность). Уточните способ подключения проводов датчика по схеме электрооборудования Вашего автомобиля.

4 Генератор Холла

Быстрая проверка (при отсутствии искры)

Примечание. В большинстве систем генератор Холла расположен в корпусе распределителя зажигания. Тем не менее, в некоторых системах автомобилей VW и Audi генератор может быть размещен на маховике.

1 Отсоедините центральный высоковольтный провод от крышки распределителя и подключите его через разрядник к массе двигателя.

2 Разъедините разъем генератора Холла на корпусе распределителя (см. рис. 4.16).

3 Найдите в разъеме контакты подвода питания, выхода сигнала и соединения с массой.

4 Замкните на короткое время штырьки (0) и (-) вилки разъема (см. рис. 4.4).

5 Если между разрядником и корпусом двигателя проскочила искра, значит катушка

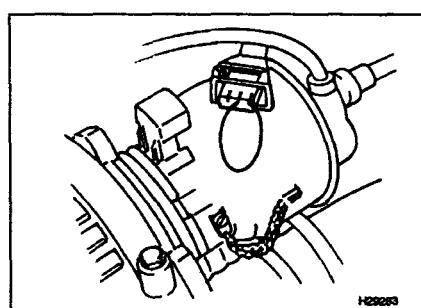


Рис. 4.4. Для проверки на искру замкните на короткое время штырьки (0) и (-) вилки разъема генератора Холла

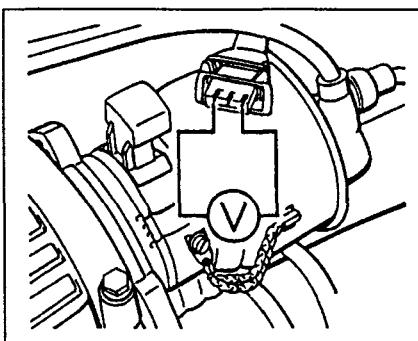


Рис. 4.5. Подключите щупы вольтметра к контактам (+) и (-) разъема генератора Холла. При проворачивании вала двигателя вольтметр должен показать 10...12 В

зажигания и усилитель исправны. Может быть неисправен генератор Холла.

Тестирование генератора

6 Отогните резиновый чехол с задней стороны разъема генератора Холла.

7 Подключите отрицательный провод вольтметра или прибора для измерения угла замкнутого состояния к массе двигателя.

8 Найдите в разъеме контакты подвода питания, выхода сигнала и соединения с массой.

9 Подключите положительный провод вольтметра или прибора для измерения угла замкнутого состояния к сигнальному контакту разъема.

10 Запустите двигатель и дайте ему работать на холостом ходу.

11 Результаты измерения: среднее напряжение 7...8 В или 35% замкнутого состояния.

Нет ни напряжения сигнала, ни угла включенного состояния

12 Заглушите двигатель и снимите крышку распределителя.

13 Присоединенном разъеме и включенным зажиганием подсоедините положительный щуп вольтметра к сигнальному контакту разъема.

14 Медленно проворачивайте вал двигателя. В момент прохода лопасти обторатора через рабочий зазор напряжение на выходе должно меняться от нуля до 10...12 В.

Нет напряжения сигнала

15 Разъедините разъем генератора Холла на корпусе распределителя (см. рис. 4.5).

16 Подсоедините положительный щуп вольтметра к контакту 2 (0) вилки разъема. Напряжение должно быть в пределах 10...12 В.

17 Если на контакт 2 от БЭУ не проходит напряжение, проверьте целостность проводов. Проверьте наличие напряжения на разъеме БЭУ. Если на БЭУ нет напряжения, проверьте все цепи питания и заземления БЭУ. Если питание подается, а напряжение на выходе БЭУ нет, значит возможна неисправность БЭУ.

18 Проверьте наличие питания 10...12 В на контакте 1 (+) разъема генератора Холла. Если

нет питания, проверьте целостность проводов между генератором и БЭУ.

19 Проверьте надежность заземления контакта 3 (-) разъема генератора.

20 Если питание и заземление в порядке, неисправным может быть датчик Холла.

5 Оптический генератор (датчик угла поворота коленчатого вала)

1 Оптический преобразователь часто используется в качестве задающего генератора на автомобилях Nissan и других дальневосточных производителей. Для проверки оптического датчика рекомендуется пользоваться осциллографом. Вместе с тем, убедитесь в наличии сигнала можно с помощью вольтметра, частотомера, тахометра и прибора для измерения угла включенного состояния.

2 Снимите крышку распределителя и осмотрите пластину ротора на наличие повреждений и эксцентрикситета. При необходимости снимите распределитель с двигателя и вращайте вал. Вал распределителя с ротором должен вращаться легко, без биений и заеданий.

Тестирование выходного сигнала генератора

Примечание: Разъемы датчика и БЭУ во время тестирования должны быть соединены. Ниже описаны типовые тесты, которые могут в деталях варьироваться в зависимости от конкретной схемы соединений.

Примечание: Тестирование можно также выполнить, сняв распределитель с двигателя и проворачивая вал от руки при включенном зажигании.

3 Подключите прибор к контактам 1 (масса) и 4 (сигнал генератора) разъема датчика, или к соответствующим контактам разъема БЭУ.

4 Проверните или запустите двигатель.

5 На экране осциллографа должны быть видны высокочастотные импульсы прямоугольной формы высотой 5 В. Уровень всех импульсов должен быть примерно одинаковым. Резкое отличие некоторых импульсов от уровня остальных может

свидетельствовать о повреждении прорезей ротора.

6 Цифровой вольтметр должен показать переключения напряжения между 0 и 5 В. Тахометр и частотомер должны показать наличие сигнала. Частота генератора должна быть выше частоты датчика ВМТ (см. ниже).

7 Если сигнал генератора неустойчив, слаб или прерывист, проверьте напряжение питания на контакте 2 и заземление контакта 1 разъема генератора. Проверьте также датчик на наличие повреждений, грязи или масла. Проверьте целостность проводов от датчика к БЭУ.

8 Запустите двигатель и проверьте работу генератора на различных оборотах. Частота генератора должна соответствовать скорости вращения двигателя.

Тестирование выходного сигнала датчика ВМТ

Примечание. В процессе тестирования разъемы датчика и БЭУ должны быть соединены.

9 Подключите измерительный прибор к контактам 1 (масса) и 3 (сигнал ВМТ) разъема датчика или к соответствующим контактам разъема БЭУ.

10 Проверните или запустите двигатель.

11 На экране осциллографа должны быть видны высокочастотные импульсы прямоугольной формы высотой 5 В. Уровень всех импульсов должен быть примерно одинаковым. Резкое отличие некоторых импульсов от уровня остальных может свидетельствовать о повреждении прорези ротора.

12 Цифровой вольтметр должен показать переключения напряжения между 0 и 5 В. Тахометр и частотомер должны показать наличие сигнала. Частота датчика ВМТ должна быть ниже частоты задающего генератора (см. выше).

13 Если сигнал датчика ВМТ неустойчив, слаб или прерывист, проверьте напряжение питания на контакте 2 и заземление контакта 1 разъема датчика. Проверьте также датчик на наличие повреждений, грязи или масла. Проверьте целостность проводов от датчика к БЭУ.

14 Запустите двигатель и проверьте работу датчика на различных оборотах. Показания датчика должны соответствовать скорости вращения двигателя.

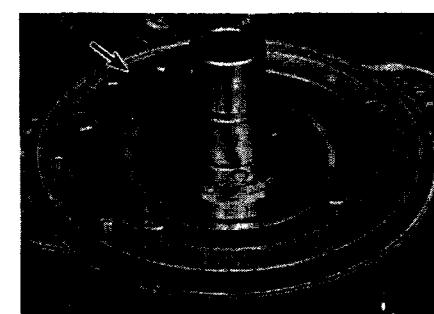


Рис. 4.6. Оптический датчик угла поворота коленчатого вала. Стрелкой показан оптический преобразователь. Под преобразователем расположен диск ротора с двумя рядами прорезей. Большая прямоугольная прорезь соответствует положению поршня в цилиндре № 1



Рис. 4.7. Измерьте сопротивление первичной обмотки катушки зажигания. Отсоедините от катушки все провода и подключите омметр к клеммам

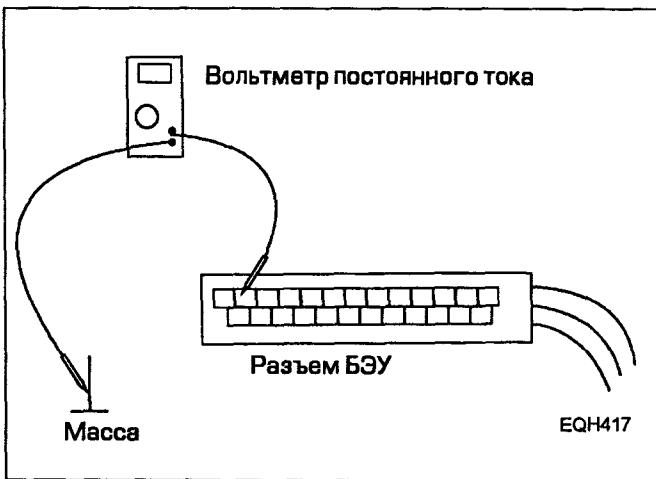


Рис. 4.8. Разъедините разъем БЭУ и проверьте наличие напряжения аккумулятора на контакте первичной цепи зажигания

Проверки первичной цепи зажигания

6 Первичная цепь зажигания

Общие положения

1 Осмотрите электрические соединения катушки зажигания, очистите их от грязи и коррозии. Загрязнение катушки может привести к пробою высокого напряжения на массу.

2 Осмотрите катушку на наличие трещин, особенно в области крышки.

Примечание: Хотя все описанные ниже проверки могут быть выполнены с помощью измерителя угла включенного состояния катушки, предпочтительнее использовать для этой цели осциллограф, позволяющий более полно проанализировать работу первичной цепи зажигания.

Проверки на неработающем двигателе

3 Подключите отрицательный провод прибора к массе.

4 Положительный провод подключите к отрицательной (-) клемме катушки (в системах Bosch она обычно имеет номер 1).

5 Проверните двигатель стартером.

6 Угол включения состояния должен быть в пределах от 5 до 20%. Если сигнал на первичной обмотке находится в указанном диапазоне, это говорит об исправности первичной цепи, включая задающий генератор.

Нет сигнала на первичной обмотке (усилитель зажигания в одном блоке с БЭУ)

7 Проверьте сигнал задающего генератора (см. предыдущий раздел).

8 Включите зажигание.

9 Проверьте наличие положительного напряжения на клемме (+) или (15) катушки. Если напряжение нет, проследите провод в

сторону источника (обычно это замок зажигания, но может быть реле).

10 Проверьте напряжение на отрицательной клемме катушки (-) или (1). Если напряжения нет, отсоедините провода от клеммы (-) и снова проверьте напряжение. Если напряжения нет и в этом случае, проверьте сопротивление первичной обмотки катушки (см. рис. 4.7).

11 Если напряжение соответствует номинальному, проверьте, нет ли короткого замыкания на массу между клеммой 1 катушки и соответствующим контактом БЭУ. Если напряжения все равно нет, скорее всего неисправна катушка.

12 Разъедините разъем БЭУ и проверьте наличие напряжения аккумулятора на соответствующем штырьке разъема (см. рис. 4.8). Если напряжения нет, проверьте целостность провода между клеммой 1 катушки и соответствующим штырьком разъема БЭУ.

Внимание! Прежде чем отсоединять разъем БЭУ, прочтите предупреждение № 3 Приложения в конце книги.

13 Если провода в порядке, проверьте подводы питания и все заземления БЭУ. Если эти проверки не выявили неисправность, скорее всего неисправен БЭУ. Однако перед заменой БЭУ попробуйте заменить катушку зажигания.

14 Если система зажигания без распределителя, повторите все проверки для второй катушки зажигания. Имейте в виду, что назначение контактов разъема БЭУ для различных систем может отличаться.

Сигнал отсутствует (отдельный усилитель)

15 Проверьте задающий генератор и убедитесь в наличии сигнала.

16 Включите зажигание.

17 Убедитесь, что на клемме № 15 (+) катушки зажигания присутствует напряжение аккумулятора. Если напряжение отсутствует,

проверьте цепь питания (выключатель зажигания или реле).

18 Измерьте напряжение на клемме № 1 (-) катушки зажигания. Если напряжения нет, отсоедините провода от клеммы (-) и снова проверьте напряжение. Если напряжения нет и в этом случае, проверьте сопротивление первичной обмотки катушки (см. рис. 4.7).

19 Если напряжение соответствует номинальному, проверьте, нет ли короткого замыкания на массу между клеммой 1 катушки и усилителем зажигания. Если напряжения все равно нет, скорее всего неисправен усилитель.

20 Отсоедините разъем усилителя зажигания.

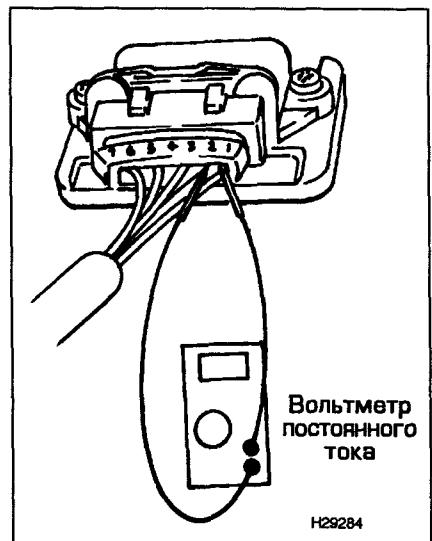


Рис. 4.9. Проверка напряжения на контакте 1 усилителя, соединенном с клеммой 1 катушки. Отрицательный провод вольтметра подсоединен к контакту 2 заземления усилителя

Внимание! Прежде чем отсоединять разъем, прочтите предупреждение № 3 Приложения в конце книги.

21 Проверьте наличие напряжения на контакте усилителя, который соединен с клеммой 1 катушки зажигания (см. рис. 4.9). Если напряжение отсутствует, проверьте целостность проводов между усилителем и клеммой 1 катушки.

22 Проверьте подвод напряжения к усилителю от заземления зажигания.

23 Проверьте заземление усилителя.

24 Проверните двигатель стартером и проверьте наличие управляющего сигнала от БЭУ к усилителю. **Примечание:** Хотя проверить сигнал от БЭУ к усилителю можно с помощью прибора для измерения включенного состояния, более приемлем для этой цели осциллограф.

25 Если управляющий сигнал отсутствует, проверьте целостность проводов между усилителем зажигания и БЭУ.

26 Если управляющий сигнал в норме, но на выходе усилителя сигнала нет, значит неисправен усилитель.

27 Если проводка не нарушена, проверьте питание и заземление БЭУ. Если питание и заземление не нарушены, это может означать неисправность БЭУ. Однако перед заменой БЭУ попробуйте заменить катушку усилителя.

28 Если система зажигания без распределителя, повторите все проверки для второй катушки зажигания. Имейте в виду, что назначение контактов разъема БЭУ для различных систем может отличаться.

Проверки на работающем двигателе

29 Подключите отрицательный провод измерителя угла включенного состояния катушки к корпусу двигателя.

30 Подключите положительный провод измерителя к клемме (-) катушки зажигания.

31 Запустите двигатель на холостом ходу и изменяйте частоту его вращения. Запишите показания измерителя. Его показания должны находиться в следующих пределах:

Холостой ход: 5...20%

2000 об./мин: 15...35%

3000 об./мин: 25...45%

32 Очень важно, чтобы длительность цикла в процентах возрастала с увеличением частоты вращения двигателя. Если Ваш прибор измеряет циклы в миллисекундах, его показания при увеличении частоты вращения двигателя практически не должны меняться.

33 Проверьте цепь заземления усилителя.

34 Убедитесь, что систематическая охранная сигнализация не подключена к клемме (-) катушки зажигания.

35 Для проведения всех остальных проверок первичной цепи требуется осциллограф.

Проверка датчиков

7 Датчик расхода воздуха

Общие положения

1 Осмотрите воздуховод после датчика на наличие трещин и иных повреждений. При значительном подсосе воздуха в этом месте двигатель может запускаться, но не будет работать. Небольшие протечки неблагоприятно отзываются на работе датчика.

2 В разных системах управления используются датчики расхода воздуха различных типов: с заслонкой, с нагреваемым проводом или пленкой, вихревой, а также типа KE-Jetronic.

Датчик с заслонкой

3 Подключите отрицательный провод вольтметра к корпусу двигателя.

4 Найдите в разъеме датчика контакты питания, сигнала и заземления.

5 Подключите положительный провод вольтметра к выводу сигнала датчика (см. рис. 4.10).

6 Снимите воздуховод.

7 Снимите крышку воздухоочистителя для облегчения доступа к заслонке датчика.

8 Поверните несколько раз заслонку датчика и убедитесь, что она вращается плавно и без заеданий.

9 Включите зажигание (двигатель не запускайте). Напряжение датчика должно быть в диапазоне 0.2...0.3 В.

10 Несколько раз откройте и закройте заслонку датчика. Напряжение должно плавно нарастать до 4.0...4.5 В. **Примечание:** Если у Вас цифровой вольтметр, желательно, чтобы у него была функция графического представления напряжения. При помощи такого прибора гораздо легче убедиться в плавности изменения напряжения сигнала.

11 Установите на место воздуховод. Запустите двигатель на холостом ходу. Напряжение должно быть равно 0.5...1.5 В.

12 Увеличьте обороты двигателя до 3000 об./мин. Напряжение должно составить 2.0...2.5 В.

13 Полностью откройте дроссельную заслонку. При этом напряжение сигнала должно превысить 3.0 В.

Неустойчивый сигнал

14 Неустойчивость сигнала проявляется в том, что напряжение меняется ступенчато, либо временно пропадает.

15 Причинами неустойчивого сигнала могут быть износстремянок потенциометра или заедание заслонки датчика. В таких случаях единственным способом устранения неисправности может быть только замена узла.

16 Иногда бывает, что в некоторых местах движок потенциометра датчика перестает контактировать с дорожкой. В этом случае напряжение также будет неустойчивым.

17 Снимите верхнюю крышку датчика и убедитесь, что движок потенциометра всегда контактирует с дорожкой при полном открытии и закрытии заслонки датчика. Если контакт нарушен, осторожно подогните пластину движка или аккуратно очистите трек.

Напряжение сигнала отсутствует

18 Убедитесь в наличии эталонного напряжения питания (5.0 В) на соответствующей клемме датчика.

19 Проверьте цепь заземления датчика.

20 Если питание и заземление в норме, проверьте целостность сигнального провода датчика между разъемами датчика и БЭУ.

21 Если напряжение питания или заземление отсутствует, проверьте целостность соответствующего провода между разъемами датчика и БЭУ.

22 Если все провода исправны, проверьте напряжение питания и заземление БЭУ. Если все в норме, значит БЭУ неисправен.

Напряжение питания или сигнала равно напряжению аккумулятора

23 Проверьте, нет ли короткого замыкания провода питания датчика с проводом питания от аккумулятора или выключателя зажигания.

Измерение сопротивления датчика

24 Подключите омметр между выводами сигнала и питания, или между выводами сигнала и заземления.

25 Несколько раз откройте и закройте заслонку датчика и убедитесь в том, что сопротивление изменяется плавно. Если заслонку датчика вращать очень медленно, сопротивление должно изменяться ступенчато. Это нормально. Если сопротивление датчика меняется от нуля до бесконечности, это говорит о неисправности датчика.

26 Мы намеренно не приводим значений сопротивления датчика. Эти значения менее важны для проверки функционирования датчика, чем его корректное действие.

27 Подключите омметр к клеммам питания и заземления датчика. При этом показания омметра должны быть постоянными.

28 Если сопротивление датчика хаотично изменяется от нуля до бесконечности, замените датчик. Ознакомьтесь в главе 3 с комментариями об измерении сопротивлений.



Рис. 4.10. Измерение напряжения с обратной стороны разъема датчика расхода воздуха

Датчик расхода воздуха KE-Jetronic

29 В системе KE-Jetronic датчик расхода воздуха закреплен на измерительной пластине. При перемещении измерительной пластины сигнал датчика меняется также, как в датчике с заслонкой.
 30 Методы проверки датчика, а также параметры питания и сопротивления аналогичны датчику с заслонкой.

Датчики расхода воздуха с нагретым проводом или пленкой

Примечание. Измерение напряжения проводилось для 16-клапанного двигателя Vauxhall с системой Motronic 2.5. Для других двигателей значения напряжений должны быть примерно такими же.

Сигнальный провод

- 31 Включите зажигание. Напряжение должно быть около 1.4 В.
- 32 Запустите двигатель на холостом ходу. Напряжение должно быть около 2.0 В.
- 33 Несколько раз быстро откройте и закройте дроссельную заслонку. Напряжение не должно сильно изменяться. **Примечание.** Если у Вас цифровой вольтметр, желательно, чтобы у него была функция графического представления напряжения. При помощи такого прибора гораздо легче убедиться в плавности изменения напряжения сигнала.
- 34 Измерить напряжение сигнала датчика с нагретым проводом при работе двигателя очень трудно, так как для этого нужно установить автомобиль на специальном стенде (для загрузки двигателя). Однако Вы можете произвести следующую проверку исправности датчика.
- 35 Отсоедините воздуховод так, чтобы нагретый провод датчика был виден.
- 36 Включите зажигание.
- 37 При помощи отрезка пластмассовой трубы обдувайте нагретый провод.
- 38 Вы сможете построить кривую изменения напряжения, хотя она будет несколько круче, чем при работающем двигателе.

Неустойчивое напряжение датчика

- 39 Неустойчивость напряжения проявляется в его ступенчатом изменении или полном отсутствии.



Рис. 4.11. Измерение сигнала датчика температуры воздуха (датчик расположен в корпусе воздухоочистителя)

40 Измерьте сопротивление датчика, подключив омметр к его выводам 2 и 3. Показания омметра должны составить 2.5...3.1 Ом.

41 Если напряжение сигнала датчика неустойчиво, а все напряжения питания и заземление в норме, это говорит о неисправности датчика. В этом случае, замените датчик новым или восстановленным.

Напряжение сигнала отсутствует

42 Измерьте напряжение питания датчика (контакт № 5).

43 Проверьте цепь заземления датчика через БЭУ (контакт № 2 датчика).

44 Проверьте заземление датчика (контакт № 1).

45 Если напряжение питания и заземление в норме, проверьте целостность сигнального провода между датчиком и БЭУ.

46 Если напряжение питания и (или) заземление отсутствуют, проверьте целостность соответствующих проводов между датчиком и БЭУ.

47 Если все провода исправны, проверьте напряжение питания и заземление БЭУ. Если все в норме, значит БЭУ неисправен.

Датчик расхода воздуха вихревого типа

48 Принцип работы датчика расхода воздуха вихревого типа основан на том, что специальным образом сконструированный впускной коллектор создает турбулентный поток воздуха. Через этот поток воздуха передается радиосигнал, который меняет частоту в зависимости от изменения турбулентности. Эта частота как мера расхода воздуха подается на вход БЭУ.

49 Найдите в разъеме датчика сигнальный контакт. На холостом ходу частота сигнала должна лежать в пределах 27...33 Гц. По мере увеличения оборотов двигателя частота должна возрастать.

50 Найдите контакт заземления. Напряжение на нем не должно превышать 0.2 В.

51 Найдите контакт подвода питания. На нем должно быть напряжение бортовой сети.

52 В одном корпусе с датчиком расхода могут также располагаться датчики температуры и давления воздуха. Проверка этих датчиков ничем не отличается от проверки подобных датчиков в других системах.

8 Датчик температуры воздуха - с отрицательным температурным коэффициентом

1 Большинство датчиков температуры воздуха, используемых в двигателях, имеют отрицательный температурный коэффициент. Основу датчика составляет термистор, сопротивление которого уменьшается с ростом температуры. Существуют термисторы и с положительным температурным коэффициентом, у которых с ростом температуры сопротивление увеличивается.

2 Датчик температуры воздуха может располагаться во впускном тракте, в датчике

расхода воздуха, или во впускном коллекторе. Если датчик температуры расположен вместе с датчиком расхода воздуха, у них обычно общая линия заземления через БЭУ. Оба типа датчиков имеют два провода и способы их проверки имеют много общего.

3 Подключите отрицательный провод вольтметра к корпусу двигателя.

4 Найдите выводы сигнала и заземления.

5 Подключите положительный провод вольтметра к выводу сигнала (см. рис. 4.11).

6 Включите зажигание (двигатель не запускайтесь).

7 Напряжение должно составить 2.0...3.0 В (в зависимости от температуры воздуха). Для более точного определения значений напряжения в зависимости от температуры см. приведенную ниже таблицу или обратитесь к технической характеристике датчика.

8 Напряжение сигнала датчика зависит от температуры воздуха во впусканом тракте или во впускном коллекторе. По мере прогрева двигателя температура в моторном отсеке, а значит, и во впусканом коллекторе увеличивается. Напряжение сигнала при этом уменьшается. Пока двигатель холодный, температура воздуха равна наружной температуре. По мере роста температуры двигателя, температура в моторном отсеке повышается. Температура воздуха во впусканом коллекторе при этом достигает 70...80°C. Эта температура превышает температуру воздуха в моторном отсеке.

9 Для облегчения проведения теста мы рекомендуем подогревать датчик при помощи фена для волос, а охлаждать при помощи специального охлаждающего аэрозоля или ручного вентилятора. При изменении температуры сопротивление и напряжение датчика также меняются.

Сопротивление и напряжение типичного датчика температуры воздуха с отрицательным температурным коэффициентом

Температура, Сопротивление, Напряжение,

°C	Ом	В
0	4800...6600	4.00...4.50
10	4000	3.75...4.00
20	2200...2800	3.00...3.50
30	1300	3.25
40	1000...1200	2.50...3.00
50	1000	2.50
60	800	2.00...2.50
80	270...380	1.00...1.30
110		0.50
Разомкнутая цепь		5.0 ± 0.1
Замыкание на массу		0

10 Проверьте, соответствует ли напряжение датчика температуре воздуха. Для этого нужен термометр или эталонный датчик температуры.

11 Запустите двигатель и прогрейте его до рабочей температуры. По мере прогрева двигателя напряжение должно уменьшаться в соответствии с таблицей.

12 Если цепь датчика разомкнута (напряжение равно 5.0 В) или имеет замыкание на массу (напряжение равно 0), выполните следующие тесты.

Напряжение сигнала датчика равно 0

13 Убедитесь, что вывод сигнала датчика не замкнут на массу.

14 Проверьте целостность провода между датчиком и БЭУ.

15 Если провода датчика исправны, но выходной сигнал БЭУ отсутствует, проверьте все напряжения питания и заземление БЭУ. Если и здесь все в порядке, значит неисправен БЭУ.

Напряжение на сигнальном контакте датчика равно 5,0 В

16 Это означает, что цепь разомкнута. Такая ситуация может возникнуть в следующих случаях:

- a) Нет контакта между датчиком и сигнальным штырьком разъема.
- b) Обрыв цепи датчика.
- c) Обрыв цепи заземления датчика.

Напряжение сигнала или питания равно напряжению аккумулятора

17 Устранит короткое замыкание провода датчика с положительным полюсом аккумулятора.

Измерение сопротивления

18 Измерение сопротивления может быть произведено при различных температурах. Сравните измеренные значения с табличными данными. Для подогрева/охлаждения датчика см. п. 9.

19 Если сопротивление датчика температуры воздуха соответствует холодному двигателю (20°C), температура охлаждающей жидкости должна быть равна $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

9 Датчик температуры воздуха - с положительным температурным коэффициентом

1 Датчики температуры воздуха с положительным температурным коэффициентом используются редко (в основном на автомобилях Renault). Такой датчик представляет собой термистор, у которого с ростом температуры растет сопротивление.

2 Способы тестирования таких датчиков не отличаются от описанных выше для датчиков с отрицательным коэффициентом. Отличие состоит лишь в зависимости сопротивления и напряжения датчика от температуры, которые приведены в следующей таблице.

Сопротивление и напряжение типичного датчика температуры воздуха с положительным температурным коэффициентом

Температура, Сопротивление, Напряжение,

°C	Ом	В
0	254...266	
20	283...297	0.5...1.5
40	315...329	1.5
	Разомкнутая цепь	5.0 ± 0.1
	Замыкание на массу	0

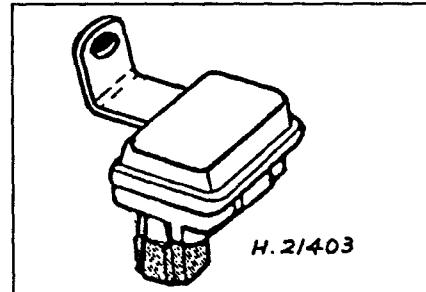


Рис. 4.12. Датчик атмосферного давления

то оба датчика имеют общее заземление через БЭУ.

2 Процедуры проверки одинаковы и не зависят от места расположения датчика.

3 Потенциометр, размещенный на БЭУ, проверить и заменить невозможно. В таком случае при отказе датчика приходится менять БЭУ.

4 Отогните резиновый защитный чехол с обратной стороны разъема потенциометра или датчика расхода воздуха, если потенциометр размещен в нем.

5 Подсоедините отрицательный провод вольтметра к массе двигателя.

6 Найдите расположение выводов подвода питания, массы и сигнала.

7 Подключите положительный провод вольтметра к сигнальному выводу потенциометра.

8 Для большинства систем напряжение должно быть около 2.5 В (см. рис. 4.13).

9 Запишите точное значение напряжения, чтобы восстановить его после окончания проверок.

10 Удалите защитный колпачок с оси потенциометра.

11 Поверните ось потенциометра в одну и другую сторону. Напряжение должно плавно меняться вверх и вниз.

10 Датчик атмосферного давления

1 Датчик определяет изменения атмосферного давления и передает его значение в виде напряжения в БЭУ (см. рис. 4.12).

2 Подсоедините отрицательный провод осциллографа или вольтметра к массе двигателя или к проводу заземления на выводе № 1 датчика.

3 Положительный провод прибора подключите к выводу сигнала датчика.

4 Включите зажигание.

5 Напряжение датчика на уровне моря обычно равно 3 В. Напряжение будет меняться при изменении атмосферного давления, а также при движении автомобиля в разных высотных условиях. Изменения напряжения не должны быть слишком велики. Если изменения напряжения датчика не соответствуют ожидаемым, выполните описанные ниже проверки.

Нет сигнала датчика

6 Проверьте подвод эталонного напряжения (обычно 5,0 В).

7 Проверьте связь с массой через БЭУ. Напряжение на проводе не должно превышать 0,25 В.

8 Если питание и масса, проверьте целостность сигнального провода от датчика к БЭУ.

9 Если питание или заземление отсутствует, проверьте целостность соответствующих проводов от датчика к БЭУ.

10 Если все провода исправны, проверьте подводы питания и заземление БЭУ. Если и здесь все в порядке, значит скорее всего неисправен БЭУ.

Напряжение питания или сигнала равно напряжению аккумулятора

11 Проверьте наличие замыкания проводов датчика на положительный полюс аккумулятора.

11 Потенциометр регулировки состава смеси / потенциометр CO

1 Потенциометр CO может быть расположен в корпусе датчика расхода воздуха, либо распределен отдельно в моторном отсеке, либо на корпусе БЭУ. Если датчик размещен вместе с датчиком расхода воздуха,



Рис. 4.13. Измерение напряжения сигнала потенциометра CO - обычное значение 2,5 В

Напряжение не меняется

- 12 Проверьте наличие эталонного напряжения на выводе потенциометра.
- 13 Проверьте заземление второго вывода потенциометра.
- 14 Если питание и заземление есть, проверьте целостность сигнального провода между потенциометром и БЭУ.
- 15 Если нет питания или заземления, проверьте целостность соответствующих подводящих проводов.
- 16 Если провода потенциометра исправны, проверьте подвод питаний и заземление БЭУ. Если и здесь все в порядке, значит, скорее всего, неисправен БЭУ.

12 Датчик температуры охлаждающей жидкости - с отрицательным температурным коэффициентом

- 1 Большинство датчиков температуры охлаждающей жидкости имеют в своей основе термистор, сопротивление которого уменьшается с ростом температуры (отрицательный температурный коэффициент).
- 2 Отогните резиновый защитный чехол с обратной стороны разъема датчика.
- 3 Подсоедините отрицательный провод вольтметра к массе двигателя.
- 4 Найдите расположение выводов массы и сигнала.
- 5 Подключите положительный провод вольтметра к сигнальному выводу датчика.
- 6 При холодном двигателе включите зажигание (двигатель не запускайте).
- 7 Вольтметр должен показать 2...3 В в зависимости от температуры. Зависимость сопротивления и напряжения от температуры приведена в таблице:

Сопротивление и напряжение типичного датчика температуры охлаждающей жидкости

Температура, Сопротивление, Напряжение,

°C	Ом	В
0	4800...6600	4.00...4.50
10	4000	3.75...4.00
20	2200...2800	3.00...3.50
30	1300	3.25
40	1000...1200	2.50...3.00
50	1000	2.50
60	800	2.00...2.50
80	270...380	1.00...1.30
110	0.50	
Разомкнутая цепь	5.0 ± 0.1	
Замыкание на массу	0	

8 Проверьте, соответствует ли напряжение датчика температуры воздуха. Для этого нужен термометр или эталонный датчик температуры.

9 Запустите двигатель и дайте ему прогреться до нормальной рабочей температуры. По мере прогрева двигателя напряжение должно плавно уменьшаться в соответствии с таблицей.

- 10 Частой неисправностью датчика является дрейф сопротивления. Если нормальный датчик при холодном двигателе дает напряжение 2.0 В, а при горячем - 0.5 В, то неисправный датчик может давать напряжение 1.5 В при холодном и 1.25 В при горячем двигателе. Это приводит к тому, что холодный двигатель трудно завести, а горячий работает на переобогащенной смеси. Однако это не приведет к появлению кода неисправности, поскольку сопротивление датчика не выходит за крайние пределы. Если произошла такая неисправность, замените датчик. Примечание. Указанные выше численные значения напряжений приведены только для примера и могут быть иными при появлении такого рода неисправностей.
- 11 Если напряжение сигнала датчика равно нулю (обрыв цепи питания) или 5.0 В (обрыв цепи датчика), выполните следующие проверки.

Напряжение сигнала равно 0

12 Проверьте, не замкнут ли сигнальный провод датчика на массу.

13 Проверьте целостность провода между датчиком и БЭУ.

14 Если провода датчика исправны, проверьте подвод питаний и заземление БЭУ. Если и здесь все в порядке, значит, скорее всего, неисправен БЭУ.

Напряжение сигнала равно 5.0 В

15 Это означает, что цепь разомкнута. Такая ситуация может возникнуть в следующих случаях:

- Нет контакта между датчиком и сигнальным штырьком разъема.
- Обрыв цепи датчика.
- Обрыв цепи заземления датчика.

Напряжение сигнала или питания равно напряжению аккумулятора

16 Проверьте, нет ли замыкания проводов датчика на положительный полюс аккумулятора.

Измерение сопротивления

Без снятия датчика с автомобиля

17 Измерение сопротивления может быть произведено при различных температурах. Сравните измеренные значения с табличными данными (см. рис. 4.14). Если сопротивление датчика соответствует холодному двигателю (20°C), температура охлаждающей жидкости должна быть равна 20 ± 5°C.

18 Имейте в виду, что если Вы сравниваете показания датчика с температурой снаружи двигателя, то можете получить небольшую ошибку, поскольку охлаждающая жидкость может быть теплее, чем окружающий воздух.

Со снятием датчика с автомобиля

19 Поместите датчик в подходящую емкость с водой и измерьте температуру воды.

20 Измерьте сопротивление датчика и сравните полученный результат с табличным значением.

21 Нагревайте воду и периодически измеряйте температуру и сопротивление. Сравнивайте результаты с таблицей.

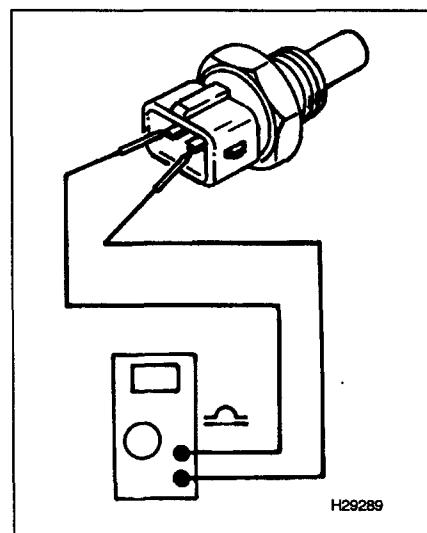


Рис. 4.14. Измерение сопротивления датчика температуры охлаждающей жидкости

13 Датчик температуры охлаждающей жидкости - с положительным температурным коэффициентом

1 Датчики температуры охлаждающей жидкости с положительным температурным коэффициентом используются редко (в основном на автомобилях Renault). Такой датчик представляет собой термистор, у которого с ростом температуры растет сопротивление.

2 Способы тестирования таких датчиков не отличаются от описанных выше для датчиков с отрицательным коэффициентом. Отличие состоит лишь в зависимости сопротивления и напряжения датчика от температуры, которые приведены в следующей таблице.

Сопротивление и напряжение типичного датчика температуры охлаждающей жидкости с положительным температурным коэффициентом

Температура, Сопротивление, Напряжение,

°C	Ом	В
0	254...266	
20	283...297	0.6...0.8
80	383...397	1.0...1.2
Разомкнутая цепь	5.0 ± 0.1	
Замыкание на массу	0	

14 Фазовый дискриминатор индукционного типа

1 Фазовый дискриминатор определяет последовательность работы системы впрыска

топлива. Дискриминатор индукционного типа может быть расположен внутри корпуса распределителя зажигания, либо на торце распределительного вала.

2 Измерьте сопротивление обмотки датчика (см. рис. 4.15) и сравните полученный результат с техническими данными автомобиля. Обычно сопротивление индукционного дискриминатора находится в пределах 200...900 Ом.

3 Разъедините разъем дискриминатора или БЭУ.

Внимание! Прежде чем отсоединять разъем БЭУ, прочтите предупреждение № 3 Приложения в конце книги.

4 Подсоедините два провода вольтметра к выводам датчика или к соответствующим контактам разъема БЭУ. Примечание: Лучше измерять сигнал на выводе (+) датчика, хотя можно воспользоваться и выводом, которым датчик заземляется через БЭУ.

5 Вращайте двигатель стартером. Среднее значение напряжения должно быть около 0,4 В.

6 Соедините разомкнутый разъем.

7 Подключите щупы прибора к выводам датчика с обратной стороны разъема.

8 Запустите двигатель на холостых оборотах. Вольтметр должен показать среднее напряжение не менее 0,75 В.

15 Фазовый дискриминатор на основе эффекта Холла

1 Фазовый дискриминатор определяет последовательность работы системы впрыска топлива. Дискриминатор на основе эффекта Холла может быть расположен внутри корпуса распределителя зажигания, либо на торце распределительного вала. Ниже описана последовательность действий для проверки дискриминатора, расположенного в корпусе распределителя. Для тестирования датчика, расположенного на распределительном валу последовательность действий такая же.

2 Подключите отрицательный щуп вольтметра или прибора для измерения угла включенного состояния катушки зажигания к массе двигателя.

3 Найдите выводы сигнала, питания и заземления датчика. Эти выводы могут иметь следующие обозначения:

- 0 Выход
- + Сигнал
- Масса

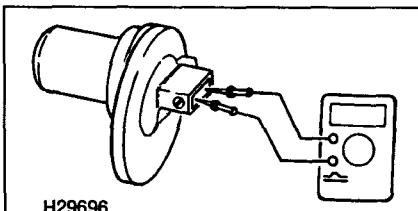


Рис. 4.15. Для измерения сопротивления обмотки индукционного дискриминатора подключите омметр к контактам его разъема

4 Положительный провод прибора подключите к выводу сигнала.

Примечание: Разъем должен быть соединен.

5 Запустите двигатель на холостом ходу. Среднее значение напряжения должно быть примерно 2,5 В, а длительность включенного состояния (включенного состояния) - 50%.

Напряжение сигнала или рабочий цикл равны нулю

6 Заглушите двигатель.

7 Снимите крышку распределителя.

8 Соедините разъем датчика, включите зажигание.

9 Подключите положительный провод вольтметра к сигнальному выводу датчика.

10 Медленно проворачивайте двигатель. В момент открытия и закрытия рабочего зазора лопастью обтуратора напряжение сигнала должно меняться от нуля до 5,0 В и обратно.

Нет напряжения сигнала

11 Отсоедините разъем датчика на распределителе (см. рис. 4.16).

12 Подсоедините положительный провод вольтметра к выводу 2 (0) вилки разъема.

13 Если на вывод 2 не поступает напряжение со стороны БЭУ, проверьте целостность сигнального провода между БЭУ и датчиком.

14 Проверьте наличие сигнала на разъеме БЭУ.

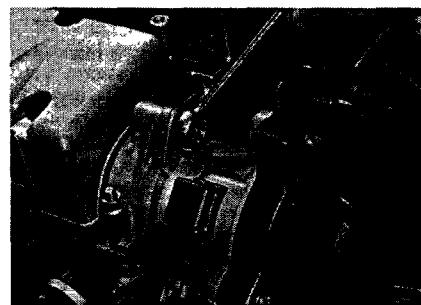


Рис. 4.16. Фазовый датчик Холла с отсоединенными разъемами

15 Если на выходе БЭУ тоже нет сигнала, проверьте подвод питания и заземление БЭУ. Если питание и заземление подведены, скорее всего, неисправен БЭУ.

16 Проверьте наличие эталонного напряжения на контакте 1 (+) разъема датчика. Если нет напряжения питания, проверьте целостность соответствующего провода от датчика до БЭУ.

17 Проверьте соединение контакта 3 (-) разъема датчика с массой.

18 Если питание и заземление подведены, может быть неисправен датчик.

16 Задающий генератор с фазовым дискриминатором - неисправности датчика фазы

1 Фазовый угол между задающим генератором и датчиком фазы исключительно важен для работы двигателя с распределенным впрыском топлива. Если угол установлен неправильно, то в лучшем случае двигатель будет работать в режиме ограниченной управляемости ("limp home" - "хромая домой"), а в худшем случае просто не запустится.

2 Может быть несколько причин сбоя фазы:
а) Неправильная установка распределителя (если распределитель допускает регулировку).

б) Ослабленное натяжение ремня привода распределительных валов (наиболее частая причина).

с) Перекос ремня привода распределительных валов.

17 Система рециркуляции газов

1 Основными узлами системы рециркуляции газов являются клапан рециркуляции, управляющий электромагнит с датчиком положения (в некоторых системах),

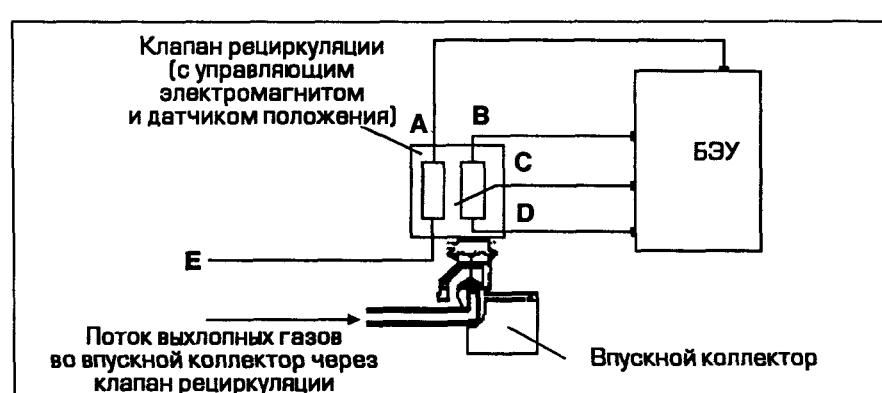


Рис. 4.17. Клапан рециркуляции с датчиком положения

А Провод заземления управляющего электромагнита

В Подвод эталонного напряжения к датчику положения

С Сигнальный провод датчика положения

Д Заземление датчика положения через БЭУ

Е Питание от реле или замка зажигания

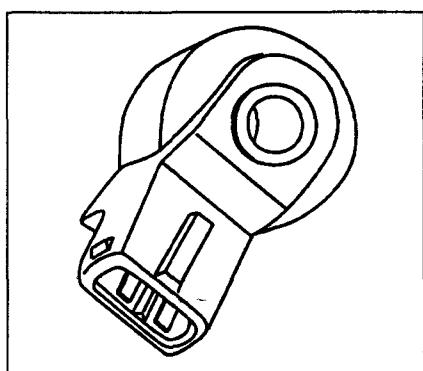


Рис. 4.18. Типичный датчик детонации

а также вакуумные шланги (см. рис. 4.17). Проверка узлов выполняется следующим образом.

2 Проверьте проходимость вакуумных шлангов.

3 Прогрейте двигатель до рабочей температуры (это условие необходимо выполнить для всех тестов).

Проверка управляемого электромагнита

4 Запустите двигатель и дайте ему работать на холостом ходу.

5 Отсоедините разъем управляемого электромагнита.

6 Соедините временной перемычкой положительную клемму аккумулятора с контактом подвода питания в разъеме электромагнита.

7 Соедините временной перемычкой контакт заземления соленоида с массой двигателя.

8 Должен сработать клапан рециркуляции и работа двигателя должна ухудшиться. Если этого не произошло, может быть неисправность клапана рециркуляции или электромагнита.

9 Проверьте наличие напряжения на управляемом вводе электромагнита.

10 Проверьте целостность обмотки электромагнита и сравните ее сопротивление с техническими данными автомобиля.

Проверка датчика положения

11 Попытайтесь добраться до проводов датчика положения с обратной стороны его разъема. Если это не удастся, воспользуйтесь разветвительной панелью, включив ее разъем между двумя частями разъема БЭУ.

12 Подсоедините отрицательный провод прибора к массе двигателя или к проводу, заземляющему "минус" датчика через БЭУ.

13 Положительный провод вольтметра подсоедините к сигнальному выводу датчика.

14 Запустите двигатель и дайте ему работать на холостых оборотах. Напряжение должно составлять примерно 1,2 В.

15 Отсоедините разъем управляемого электромагнита клапана рециркуляции и подключите электромагнит временными перемычками, как описано выше.

16 Клапан рециркуляции должен полностью открыться и датчик положения должен показать напряжение выше 4,0 В.

Примечание: Очень трудно имитировать условия, при которых клапан мог бы приоткрыться частично. Однако если клапан может по команде полностью открыться и полностью закрыться, это свидетельствует о том, что, скорее всего, клапан работает исправно.

17 Отключите временные провода от электромагнита. Клапан должен закрыться, а напряжение датчика положения - упасть.

18 Если напряжение сигнала датчика положения ведет себя иначе, чем описано, выполните следующие проверки.

Сигнал неустойчив

19 Неустойчивость сигнала проявляется в том, что он либо меняется ступенчато, либо пропадает и возникает вновь. Чаще всего это означает неисправность датчика.

20 Проконтролируйте наличие эталонного напряжения и надежного заземления на соответствующих проводах датчика.

Напряжение сигнала или питания равно напряжению аккумулятора

21 Проверьте проводку датчика на короткое замыкание с положительным полюсом аккумулятора.

18 Датчик температуры топлива аналогового типа

1 Датчик измеряет температуру топлива в топливной рампе.

2 Большинство датчиков температуры топлива используют в качестве чувствительного элемента термистор с отрицательным температурным коэффициентом.

3 Методы проверки датчика не отличаются от описанных выше для датчика температуры охлаждающей жидкости.

19 Контактный датчик температуры топлива

1 Датчик срабатывает, когда температура топлива достигает наперед заданного значения.

2 Питание датчика обычно осуществляется от бортовой сети напряжением 12 В через замок зажигания.

3 На втором полюсе датчика напряжение также равно 12 В, если температура топлива ниже уровня срабатывания.

4 После достижения предельной температуры датчик срабатывает и замыкает второй конец на массу. В этот момент напряжение на втором конце датчика становится равным нулю.

20 Датчик детонации

1 Подключите к высоковольтному проводу 1-го цилиндра стробоскопическую лампочку.

2 Подключите контакт разъема датчика детонации (см. рис. 4.18) вольтметр или осциллограф.

3 Запустите двигатель и дайте ему работать на холостом ходу.

4 Осторожно ударьте по блоку цилиндров в районе 1-го цилиндра.

5 Опережение зажигания должно уменьшиться, а на контактах датчика должно появиться небольшое напряжение (порядка 1 В).

21 Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе - аналогового типа

Примечание: Если датчик расположен внутри БЭУ, то никакие его проверки невозможны.

1 Подсоедините Т-образный переходник к вакуумному шлангу датчика между датчиком и впускным коллектором для подключения вакуумного манометра.

2 Запустите двигатель на холостом ходу. Если разрежение в коллекторе невелико (от 425 до 525 мм рт.ст.), этому могут быть следующие причины:

a) Утечка вакуума.
b) Перегибы или повреждения вакуумного шланга.

c) Неплотные соединения вакуумных шлангов.

d) Неисправность двигателя, например, неправильно установлен ремень привода распределительного вала.

e) Порвана диaphragма датчика (если датчик внутренний, то диaphragма находится внутри БЭУ).

3 Отсоедините вакуумный манометр и подключите вместо него вакуумный насос.

4 При помощи насоса создайте разрежение на датчике около 560 мм рт.ст.

5 Прекратите откачуку насосом. Датчик должен поддерживать разрежение не менее 30 секунд.

Наружный датчик

6 Подключите отрицательный провод вольтметра к корпусу двигателя.

7 Найдите выводы питания, сигнала и заземления датчика.

8 Подключите положительный провод к выводу сигнала датчика.

9 Отсоедините от датчика вакуумный шланг.

10 Подключите к датчику вакуумный насос (см. рис. 4.19).

11 Включите зажигание.

12 Сравните измеренное напряжение с техническими данными.

13 Измените разрежение в соответствии с таблицей и убедитесь, что напряжение изменяется плавно.

14 В двигателях с турбонаддувом результаты измерений будут несколько отличаться от двигателей с обычным способом подачи воздуха.

Сигнал неустойчив

15 Неустойчивость сигнала проявляется в том, что он либо меняется ступенчато, либо пропадает и возникает вновь. Чаще всего это означает неисправность датчика. Единственный способ устранения неисправности - замена датчика.

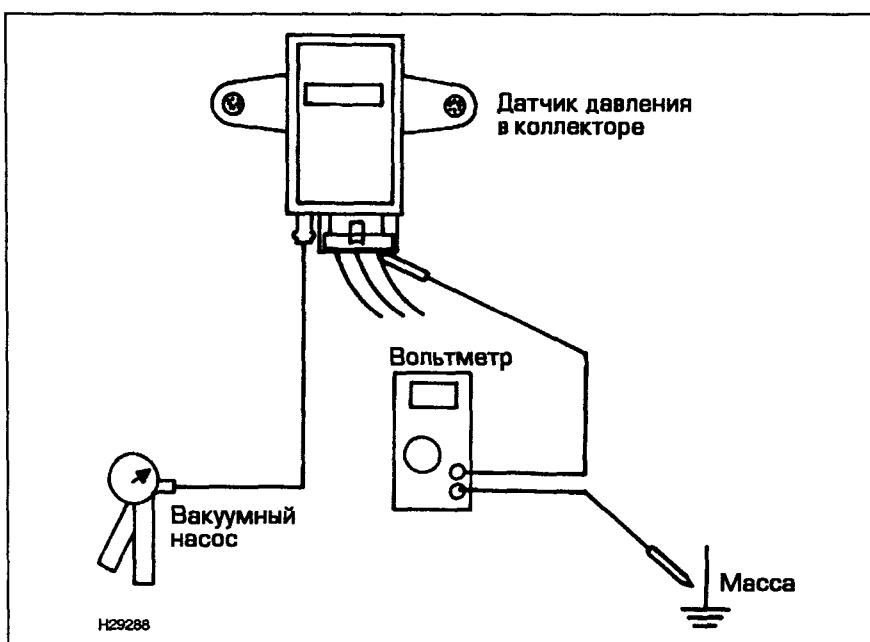


Рис. 4.19. Проверка сигнала датчика давления воздуха в коллекторе с помощью вакуумного насоса и вольтметра

Напряжения сигнала датчика

16 Условия проверки: двигатель не работает, вакуум создается насосом.

Вакуум, мбар	Напряжение, В	Абсолютное давление, бар
0	4.3...4.9	1.0 ± 0.1
200	3.2	0.8
400	2.2	0.6
500	1.2...2.0	0.5
600	1.0	0.4

Условия, В	Напряжение, Абс. давл., бар	Вакуум, бар	мбар
Полный дроссель	4.35	1.0 ± 0.1	0
Зажигание включено	4.35	1.0 ± 0.1	0
Холостой ход	1.5	0.28...0.55	0.72...0.45
Торможение двигателем	1.0	0.20...0.25	0.80...0.75

Двигатели с турбонаддувом

Условия, В	Напряжение, Абс. давл., бар	Вакуум, мбар
Полный дроссель	2.2	1.0 ± 0.10
Зажигание включено	2.2	1.0 ± 0.10
Холостой ход	0.2...0.6	0.28...0.55 0.72...0.45

Избыточное давление, бар	Напряжение, В
0.9	4.75

Нет напряжения сигнала

17 Проверьте подвод эталонного напряжения (5,0 В).

Fault codes

4 Подключите положительный шуп вольтметра к проводу, соединенному с сигнальным контактом датчика. Прибор должен показать среднее напряжение относительно массы примерно 2,5 В. Если показание прибора отличается от указанного, перейдите к тесту "Нет сигнала", описание которого дано ниже.

5 Переключите прибор в режим тахометра 4-цилиндрового двигателя (для всех двигателей).

6 Отсоедините от датчика вакуумный шланг.

7 Подключите положительный шуп прибора к сигнальному проводу, а отрицательный - к проводу заземления датчика.

8 Прибор должен показать 4500...4900 об/мин.

9 Подсоедините к патрубку шланга датчика вакуумный насос. Меняйте разрежение в датчике и наблюдайте за показаниями прибора в режиме тахометра:

Разрежение в коллекторе, уменьшить показание на:

мбар	525 ± 120 об/мин
200	1000 ± 120 об/мин
400	1460 ± 120 об/мин
600	1880 ± 120 об/мин

Во время этого испытания разрежение и показания прибора должны оставаться стабильными.

10 Отсоедините насос-прибор снова должен показать 4500...4900 об/мин.

11 Если датчик ведет себя как-то иначе - замените его.

Нет сигнала

12 Проверьте подвод эталонного напряжения (5,0 В).

13 Проверьте наличие заземления.

14 Если есть и питание и заземление, проверьте целость сигнального провода от датчика к БЭУ.

15 Если нет эталонного напряжения или (и) заземления, проверьте проводку между датчиком и БЭУ.

16 Если проводка в порядке, проверьте все подводы питания и заземление БЭУ. Если питание и заземление БЭУ исправны, может быть неисправен БЭУ.

Напряжение сигнала или питания равно напряжению аккумулятора

17 Проверьте проводку датчика на наличие короткого замыкания с проводами бортовой сети.

Другие проверки

18 Проверьте, нет ли избытка топлива в вакуумном трапе или шланге.

19 Проверьте исправность вакуумного шланга и его соединений.

20 Проверьте, нет ли неисправностей в системах топливоподачи или зажигания, а также механических повреждений, которые могли бы вызвать снижение вакуума.

18 Проверьте работу заземления через БЭУ.

19 Если питание и заземление исправны, проверьте целость сигнального провода от датчика до БЭУ.

20 Если питание и (или) заземление отсутствует, проверьте соответствующие провода от БЭУ к датчику.

21 Если проводка датчика исправна, проверьте подводы напряжения и заземление БЭУ. Если и здесь неисправностей не обнаружено, значит возможна неисправность БЭУ.

22 Проверьте проводку датчика на короткое замыкание с положительным полюсом аккумулятора.

Другие проверки

23 Проверьте, нет ли избытка топлива в вакуумном трапе или шланге.

24 Проверьте исправность вакуумного шланга и его соединений.

25 Проверьте, нет ли неисправностей в системах топливоподачи или зажигания, а также механических повреждений, которые могли бы вызвать снижение вакуума.

22 Датчик абсолютного давления в коллекторе - цифрового типа

1 Переключите тестер на измерение напряжения.

2 Включите зажигание.

3 Найдите контакты питания, сигнала и заземления.

23 Датчик температуры масла

1 Большинство датчиков температуры масла содержат термистор с отрицательным температурным коэффициентом. При повышении температуры такой датчик уменьшает свое сопротивление.
 2 Методы проверки таких датчиков аналогичны проверке датчиков температуры охлаждающей жидкости, описанных выше.

24 Контактный датчик давления в рулевом гидроприводе

1 Датчик (см. рис. 4.20) срабатывает при повороте рулевого колеса. Сигнал датчика используется БЭУ для увеличения оборотов холостого хода с целью компенсации дополнительной нагрузки на двигатель от насоса рулевого гидропривода.
 2 Питание на датчик обычно подается от аккумулятора при включенном зажигании или от БЭУ.
 3 Когда передние колеса находятся в положении прямолинейного движения, контакт датчика замкнут и на обоих выводах датчика напряжение одинаково и равно напряжению аккумулятора.
 4 При повороте колес контакт датчика размыкается и на одном из выводов датчика напряжение становится равным нулю. Примечание: Некоторые датчики работают наоборот: при прямолинейном движении контакт разомкнут, а при повороте - замкнут.

25 Контактный датчик (концевые выключатели) крайних положений дроссельной заслонки

Примечание. Конструкции датчиков в разных моделях могут быть различными. Может быть датчик с одним микровыключателем - либо на стороне холостого хода, либо на стороне полной нагрузки. Есть датчики с двумя микровыключателями - на обеих сторонах. На некоторых моделях Rover датчик установлен на педали акселератора. Независимо от конструкции способы проверки датчиков идентичны.

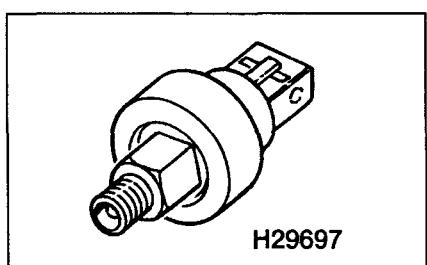


Рис. 4.20. Типичный контактный датчик давления в рулевом гидроприводе

Проверка с помощью вольтметра

- 1 Три провода, идущие от разъема датчика, имеют следующее назначение: масса, сигнал холостого хода и сигнал полной нагрузки.
- 2 Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к массе двигателя.
- 3 Найдите выводы заземления, сигнала холостого хода и сигнала полной нагрузки.
- 4 Включите зажигание (не запускайте двигатель).
- 5 Подсоедините положительный щуп вольтметра к контакту сигнала холостого хода.
- 6 Вольтметр должен показать нуль. Если вольтметр показывает 5,0 В, ослабьте винты и отрегулируйте положение до получения нуля. Примечание. На некоторых моделях регулировка датчика невозможна.

Невозможно получить нулевое напряжение при закрытом дроссельсе

- 7 Проверьте положение дроссельной заслонки.
- 8 Проверьте надежность заземления.
- 9 Выполните проверку с использованием омметра (см. ниже).
- 10 Если удалось добиться нулевого напряжения при закрытой заслонке, попробуйте ее слегка приоткрыть - напряжение должно скачком возрасти до 5,0 В.

Напряжение мало или отсутствует (заслонка открыта)

- 11 Проверьте, не закорочен ли на массу вывод сигнала холостого хода.
- 12 Отсоедините разъем датчика и проверьте наличие напряжения 5,0 В на контакте сигнала холостого хода вилки разъема. Если напряжения нет, выполните следующую проверку.
- 13 Проверьте целость провода сигнала холостого хода от датчика до БЭУ.
- 14 Если проводка исправна, проверьте подводы питания и заземление БЭУ. Если есть питание и заземление, значит может быть неисправен БЭУ.

Напряжение удовлетворительно (заслонка открыта)

- 15 Переключите щуп вольтметра на провод, соответствующий сигналу полного открытия заслонки.
- 16 При полностью открытой или только чуть приоткрытой заслонке напряжение должно быть 5,0 В.

Напряжение мало или отсутствует (заслонка закрыта или чуть приоткрыта)

- 17 Проверьте заземление.
- 18 Убедитесь, что провод сигнала полного открытия заслонки не закорочен на массу.
- 19 Отключите разъем датчика и проверьте наличие эталонного напряжения 5,0 В на соответствующем контакте разъема. Если напряжение отсутствует, выполните следующие проверки.
- 20 Проверьте целостность сигнального провода полной нагрузки от датчика до БЭУ.

21 Если проводка цела, проверьте все подводы питания и заземление БЭУ. Если неисправность не обнаружена, значит может быть неисправен БЭУ.

Напряжение удовлетворительно (заслонка закрыта или чуть приоткрыта)

22 Полностью откройте заслонку. Когда заслонка откроется на 72°, напряжение должно упасть до нуля. Если напряжение не падает, значит скорее всего неисправен микровыключатель.

Проверки с помощью омметра

- 23 Отсоедините разъем датчика.
- 24 Подключите омметр к контакту заземления (иногда обозначенному цифрой 18) и контакту холостого хода (2).
- 25 При замкнутом контакте датчика сопротивление должно быть близко к нулю.
- 26 Медленно открывайте заслонку. В самом начале хода должен поспышаться щелчок и цепь должна разомкнуться, т.е. омметр должен показать бесконечность и оставаться в таком состоянии до полного открытия заслонки.
- 27 Переключите омметр с контакта холостого хода на контакт полной нагрузки (3), оставив второй контакт подключенными к массе.
- 28 При открытой заслонке омметр должен показывать разрыв цепи.
- 29 Медленно открывайте заслонку. После щелчка цепь должна остаться разомкнутой, показание заслонки не достигнет 72°. В этот момент цепь должна замкнуться и омметр должен показать значение, близкое к нулю.
- 30 Если датчик ведет себя не так, как описано выше, и что не мешает заслонке полностью открываться и закрываться, то скорее всего датчик неисправен.

26 Потенциометр дроссельной заслонки

Проверки с помощью вольтметра

- 1 Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к массе двигателя.
- 2 Найдите контакты подвода питания, заземления и сигнала. Примечание: Хотя большинство потенциометрических датчиков имеют три провода, некоторые датчики имеют дополнительные выводы контактных датчиков. В таких случаях проверку контактных датчиков выполните так, как описано в предыдущем параграфе.
- 3 Подключите положительный щуп вольтметра к сигнальному проводу потенциометра (см. рис. 4.21).
- 4 Включите зажигание (двигатель не запускайте). В большинстве систем напряжение должно составлять примерно 0,7 В.
- 5 Несколько раз откройте и закройте дроссельную заслонку. Напряжение должно плавновозрастать до 4,0...4,5 В. Примечание: Хорошо, если вольтметр имеет функцию графического представления информации - график дает наглядное представление о плавности изменения напряжения.



Рис. 4.21. Проверка потенциометрического датчика с помощью вольтметра. Здесь для подсоединения вольтметра к разъему использована скрепка для бумаги

Беспорядочный выходной сигнал

6 Беспорядочность проявляется в том, что сигнал совершает скачки то падая до нуля, то снова появляясь.

7 Беспорядочность сигнала обычно свидетельствует о неисправности потенциометра, который в таком случае следует заменить.

Нет сигнала

8 Проверьте наличие эталонного напряжения 5,0 В на контакте датчика.

9 Проверьте соединение контакта заземления с массой.

10 Если питание и масса в порядке, проверьте целостность сигнального провода от датчика до БЭУ.

11 Если отсутствует питание или соединение с массой, проверьте целостность проводов от датчика к БЭУ.

12 Если проводка исправна, проверьте все подводы питания и заземления БЭУ. Если питание и заземление исправны, то скорее всего неисправен БЭУ.

Напряжение сигнала или питания равно напряжению аккумулятора

13 Самая вероятная причина - замыкание проводов датчика на положительный провод аккумулятора.

Проверки с помощью омметра

14 Подключите щупы омметра к выводам питания и сигнала.

15 Несколько раз откройте и закройте дроссельную заслонку. Сопротивление датчика должно плавно меняться. Если сопротивление становится нулевым или бесконечным, значит потенциометр неисправен.

16 В этой книге не приводятся значения сопротивлений потенциометров по одной простой причине - производители их не публикуют. Впрочем конкретное значение

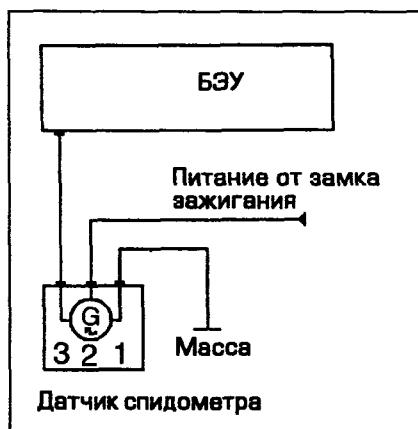


Рис. 4.22. Типичная схема подключения датчика спидометра

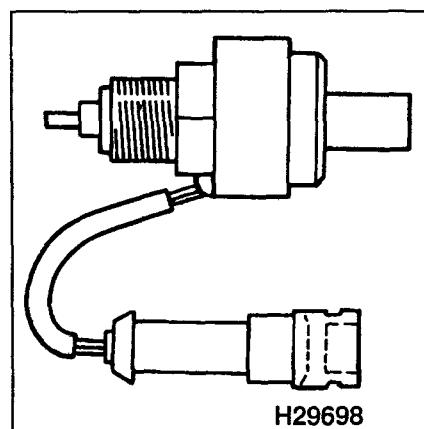


Рис. 4.23. Внешний вид датчика спидометра (General Motors)

сопротивления не так важно. Значительно важнее то, что оно меняется плавно, без скачков.

17 Подключите омметр к выводам сигнала и заземления и выполните аналогичную проверку. Сопротивление и в этом случае должно плавно меняться.

18 Если проверка показала обрыв или короткое замыкание, замените потенциометр.

Системы Mono-Motronic и Mono-Jetronic

19 В этих системах, как правило, установлен сдвоенный потенциометр. Два сигнала позволяют БЭУ более точно определять загрузку двигателя и другие параметры. Для корректной установки и настройки этих потенциометров нужны дополнительные сведения о конкретном автомобиле. Тем не менее, эти потенциометры тоже можно проверить на плавность изменения напряжения или сопротивления, как описано выше. Обычно напряжение одного потенциометра меняется от 0 до 4,0 В, а второго - от 1,0 до 4,5 В.

27 Датчик спидометра

Проверки с помощью вольтметра

Примечание. Описанные ниже проверки ориентированы на самый распространенный тип датчика, использующий эффект Холла.

1 Датчик может быть расположен на коробке передач, на приводе спидометра позади панели приборов или на задней оси автомобиля.

2 Подсоедините отрицательный щуп вольтметра или измеритель продолжительности замкнутых контактов к массе двигателя.

3 Найдите контакты подвода питания,

заземления и сигнала (см. рис. 4.22 и 4.23).

4 Подсоедините положительный щуп прибора к сигнальному выводу.

5 Для получения сигнала датчика ведущие колеса должны вращаться. Этого можно достичь двумя способами:

a) Толкайте машину вперед.

b) Установите ведущий мост автомобиля на подставки так, чтобы колеса могли свободно вращаться.

6 Вращайте колеса от руки, чтобы получить показания прибора.

Сигнал беспорядочный или отсутствует

7 Отсоедините разъем датчика и включите зажигание.

8 Измерьте напряжение на сигнальном контакте - оно должно находиться в пределах 8,5...10,0 В.

9 Проверьте напряжение питания датчика. Оно должно быть немного ниже напряжения аккумулятора.

10 Проверьте заземление датчика.

Питание есть, заземление исправно

11 Либо датчик неисправен, либо он не вращается (например, оборван трос или неисправна коробка передач).

Нет напряжения сигнала

12 Проверьте напряжение на разъеме БЭУ.

13 Если есть напряжение на БЭУ, проверьте диод в цепи между БЭУ и датчиком. Проверьте также целостность сигнального провода.

14 Если нет напряжения на БЭУ, проверьте подводы питания и заземления БЭУ. Если питание и заземление БЭУ в порядке, значит неисправен сам БЭУ.

Датчики других типов

15 Кроме датчика Холла в спидометрах могут использоваться датчики контактного и индукционного типов.

Датчик контактного типа

16 Сигнал такого датчика при вращении колес имеет прямоугольную форму. Сигнал меняется скачком от нуля до 5,0 В или до напряжения аккумулятора. Прибор, измеряющий длительность замкнутого состояния должен показать 40...60%.

Датчик индукционного типа

17 Сигнал датчика напоминает напряжение на выходе генератора переменного тока. Уровень сигнала меняется с частотой вращения колес подобно датчику угла поворота коленчатого вала [будет описан ниже].

Проверка исполнительных устройств**28 Клапан продувки угольного фильтра**

- 1 Найдите контакты подвода питания и управляющего сигнала.
- 2 Включите зажигание.
- 3 Проверьте наличие напряжения аккумулятора на контакте подвода питания. Если питание отсутствует, проследите провод до аккумулятора или замка зажигания или дореле [в зависимости от конструкции].
- 4 Отсоедините разъем и проверьте сопротивление электромагнита клапана. Обычно сопротивление составляет 40 Ом. Снова соедините разъем клапана.
- 5 Отсоедините разъем БЭУ.



Внимание! Перед отсоединением разъема БЭУ ознакомьтесь с предупреждением № 3 Приложения.

- 6 С помощью куска провода на мгновение замкните в разъеме БЭУ контакт управления клапаном на массу.
- 7 Если клапан сработал, проверьте подводы питания и заземление БЭУ. Если неисправности не обнаружены, значит может быть неисправен БЭУ.
- 8 Если клапан не срабатывает, проверьте целостность сигнального провода от разъема БЭУ до клапана.
- 9 В некоторых системах можно измерить рабочий цикл управляющего сигнала. Для этого нужно, чтобы двигатель имел нормальную рабочую температуру и обороты выше холостых.



Рис. 4.24. Для проверки работы клапана управления холостым ходом сожмите шланг холостого хода

29 Управление холостым ходом**Проверка работы**

- 1 Дайте двигателю работать на холостом ходу.
- 2 Убедитесь, что обороты холостого хода лежат в требуемом диапазоне.
- 3 Нагрузите двигатель, включив фары, обогреватель заднего стекла и вентилятор обогревателя салона. Обороты двигателя не должны существенно измениться.
- 4 Если возможно, сожмите один из воздушных шлангов (см. рис. 4.24). Обороты холостого хода должны после колебаний вернуться в исходное состояние.
- 5 Если регулятор холостого хода ведет себя так, как описано, он скорее всего исправен.
- 6 Неисправности, перечисленные ниже, могут неблагоприятно повлиять на холостой ход и вызвать коды неисправностей, относящиеся к системе холостого хода. Прежде чем подвергать сомнению работоспособность системы регулирования холостого хода и начинать ее диагностирование, следует убедиться в отсутствии следующих неисправностей.
 - a) Механические неисправности двигателя.
 - b) Неправильная начальная установка угла опережения зажигания.
 - c) Утечки вакуума.
 - d) Неправильная установка уровня CO.
 - e) Загрязненный воздушный фильтр.
 - f) Неправильная регулировка дроссельной заслонки.

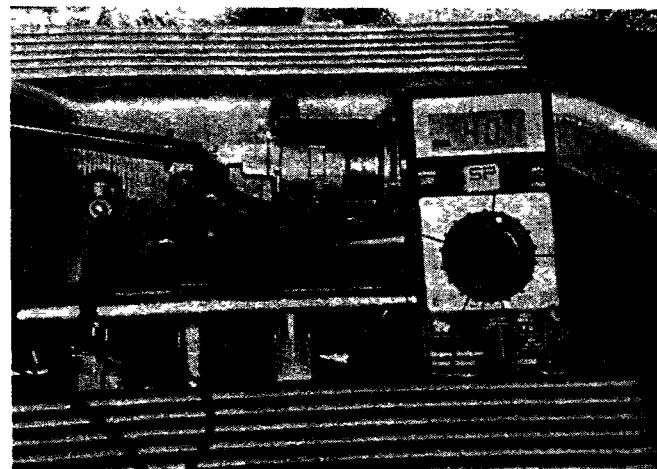


Рис. 4.25. Типичный угол включенного состояния клапана холостого хода

- g) Толстый слой нагара на дроссельной заслонке.
- h) Неправильная регулировка датчиков положения дроссельной заслонки.

Процедуры проверки клапана холостого хода (двухпроводного типа)

- 7 Для проверки двухпроводного клапана управления холостым ходом годится вольтметр или прибор для определения угла включенного состояния. **Примечание:** Прибор для определения угла включенного состояния не даст хороших результатов при использовании в системах Ford. Для этих систем предпочтительнее использовать вольтметр или осциллограф.
- 8 Подсоедините отрицательный щуп прибора к массе двигателя.
- 9 Положительный щуп подсоедините к сигнальному проводу электромагнита.
- 10 Запустите двигатель и дайте ему работать на холостом ходу.
- 11 После прогрева двигателя должно установиться напряжение в пределах 7,0...9,0 В, угол включенного состояния 40...44% и частота около 110 Гц (см. рис. 4.25).
- 12 При холодном двигателе или при его нагружении напряжение будет уменьшаться, а длительность включенного состояния - увеличиваться. Частота для большинства систем останется примерно на том же уровне (в системах Ford частота будет меняться). **Примечание:** Цифровой вольтметр покажет среднее напряжение.
- 13 Нагрузите двигатель, включив фары, обогреватель заднего стекла, вентилятор

отопителя. Среднее напряжение должно уменьшиться, а длительность включенного состояния - увеличиться. Частота импульсов должна остаться без изменений.

14 При утечке воздуха, приводящей к увеличению потока воздуха в обход дроссельной заслонки, длительность включенного состояния электромагнита будет меньше, чем при исправной воздушной системе.

15 При нагружении двигателя длительность включенного состояния увеличивается, поскольку БЭУ для поддержания холостых оборотов приходится открывать клапан на больший промежуток времени.

16 Если двигатель имеет механические повреждения или загрязнена дроссельная заслонка, БЭУ будет дольше удерживать клапан в открытом состоянии, что может привести к неровной работе на холостом ходу, а также к неожиданно высокому значению длительности включенного состояния клапана.

Нет сигнала управления клапаном

17 Измерьте сопротивление управляющей обмотки клапана. Обычно ее сопротивление составляет 8...16 Ом.

18 Включите зажигание и измерьте напряжение на входе питания обмотки. Если напряжение отсутствует, проследите целостность провода от обмотки до главного реле или до замка зажигания (в зависимости от схемы подключения).

19 Отсоедините вилку разъема БЭУ.

20 При включенном зажигании закоротите на мгновение контакт управления клапаном на массу.

21 Если клапан сработал, проверьте подводы питания и заземление БЭУ. Если питание и заземление в исправном состоянии, может быть неисправен БЭУ.

22 Если клапан не сработал, проверьте целостность проводов от клапана до БЭУ.

Процедуры проверки клапана холостого хода (трехпроводного типа Bosch)

23 Для проверки трехпроводного клапана управления холостым ходом годится вольтметр или прибор для определения длительности включенного состояния.

24 Подключите отрицательный щуп прибора к массе двигателя.

25 Второй щуп прибора подсоедините к одному из управляющих проводов клапана.

26 Запустите двигатель на холостых оборотах.

27 При прогревом двигателе вольтметр должен показывать меняющееся напряжение, а прибор для определения длительности цикла должен установиться на значении примерно 31% или 69% (в зависимости от того, к какому из двух управляющих проводов подключен прибор).

28 При холодном двигателе или при нагружении двигателя напряжение должно уменьшиться, а длительность цикла - возрасти. Примечание: Цифровой вольтметр покажет среднее напряжение.

29 Нагрузите двигатель, включив фары, обогреватель заднего стекла и вентилятор отопителя. Среднее напряжение должно понизиться, а длительность цикла - повыситься.

30 При утечке воздуха, приводящей к увеличению потока воздуха в обход дроссельной заслонки, длительность включенного состояния электромагнита будет меньше, чем при исправной воздушной системе.

31 При нагружении двигателя длительность включенного состояния увеличивается, поскольку БЭУ для поддержания холостых оборотов приходится открывать клапан на больший промежуток времени.

32 Если двигатель имеет механические повреждения или загрязнена дроссельная заслонка, БЭУ будет дольше удерживать клапан в открытом состоянии, что может привести к неровной работе на холостом ходу, а также к неожиданно высокому значению длительности включенного состояния клапана.

33 Переключите положительный щуп прибора на второй управляющий провод клапана.

34 При прогревом двигателе вольтметр должен показывать меняющееся напряжение, а прибор для определения длительности цикла должен установиться на значении примерно 69% или 31% (в зависимости от того, к какому из двух управляющих проводов подключен прибор).

Нет управляющего сигнала

35 Проверьте сопротивление управляющей обмотки клапана.

36 При включенном зажигании проверьте наличие напряжения аккумулятора на контакте подвода питания к клапану.

37 Если напряжение отсутствует, проследите провод подвода питания до главного реле или до замка зажигания (в зависимости от схемы подключения).

38 Отсоедините вилку разъема БЭУ.

39 При включенном зажигании закоротите на мгновение один из контактов управления клапаном на массу.

40 Если клапан сработал, проверьте подводы питания и заземление БЭУ. Если питание и заземление в исправном состоянии, может быть неисправен БЭУ.

41 Если клапан не сработал, проверьте целостность проводов от клапана до БЭУ.

42 Закоротите на массу другой управляющий контакт обмотки клапана.. В зависимости от полученного результата продолжите проверку так, как указано в п. 40 и 41.

Измерение сопротивления обмоток клапана

43 Отсоедините вилку разъема клапана.

44 Подключите провода омметра к центральному и одному из боковых контактов разъема. Сопротивление должно составлять 20 Ом.

45 Переключите щуп с одного бокового контакта на другой. Сопротивление также должно быть 20 Ом.

46 Подключите прибор к двум наружным контактам разъема. Сопротивление снова должно быть 20 Ом.

Шаговые двигатели

47 На автомобилях могут использоваться шаговые двигатели различных типов. Процедуры проверки некоторых из них описаны в книге "Автомобильные двигатели. Системы управления и впрыска топлива".

48 Иногда в шаговый двигатель управления холостым ходом встроен концевой выключатель. Проверка работы такого концевого выключателя аналогична проверке датчиков крайних положений дроссельной заслонки (см. выше). Правильная работа датчика положения холостого хода очень важна, поскольку если БЭУ не распознает холостого хода, то не будет включаться режим управления холостым ходом.

49 Обычно шаговый двигатель имеет две обмотки. БЭУ устанавливает двигатель в нужное положение включая ту одну, то другую обмотку. Для проверки управляющих сигналов можно использовать вольтметр или осциллограф. Надо иметь в виду, что сигнал имеет импульсный характер и появляется только в момент активизации обмотки.

50 Измерьте сопротивление обеих обмоток и сравните полученные значения с техническими данными Вашего автомобиля. Обычно сопротивления обмоток не превышают 100 Ом.

Управляющие двигатели VW и Audi

51 Управляющие шаговые двигатели, установленные на большинство современных автомобилей VW и Audi, имеют реверсную обмотку, а также включают в себя датчик положения на основе эффекта Холла, потенциометр и концевой выключатель холостого положения дроссельной заслонки. Двигатель подсоединен к жгуту проводов с помощью 8-штырькового разъема. Устройства, входящие в состав двигателя, проверяются отдельно так, как описано выше под соответствующими заголовками.

30 Форсунки распределенного впрыска

1 Осмотрите разъемы форсунок, реле и БЭУ на наличие коррозии. Коррозия в соединениях - наиболее частая причина неудовлетворительной работы форсунок.

2 Подсоедините отрицательный щуп измерителя включенного состояния к массе двигателя.

3 Найдите контакты подвода питания и управляющего сигнала в разъеме форсунки. Примечание. Показания измерителя включенного состояния можно получить только на стороне сигнального провода. Если прибор ничего не показывает попробуйте поменять полярность подключения прибора.

4 Подсоедините положительный щуп прибора к сигнальному проводу форсунки.

5 Хотя описанные ниже проверки можно выполнить с помощью измерителя включенного состояния, более надежные результаты можно получить, используя осциллограф.

6 Сначала щуп прибора можно подключить к сигнальному проводу любой из форсунок.

Форсунки с токовым управлением (включение - удержание)

7 Очень немногие измерители включенного состояния способны уловить вторую стадию работы форсунки этого типа. Максимум, что они могут уловить - это короткий начальный

4•16 Тестирование элементов

импульс открытия форсунки, который составляет 1...2%. Это означает, что показания прибора не имеют ничего общего с полным циклом работы форсунки и по полученным результатам нельзя судить об исправности системы.

Проверки на неработающем двигателе

8 Проверяйте двигатель стартером или вручную.

9 Рабочий цикл форсунки должен составлять 5...10%. Еще лучше измерять длительность включенного состояния в миллисекундах, если прибор это позволяет.

Хороший сигнал

10 Проверьте управляющие импульсы на остальных форсунках.

11 Если на всех форсунках наблюдается полноценный управляющий сигнал, а также если такой же хороший сигнал наблюдается и в первичной цепи зажигания, значит, скорее всего, БЭУ исправен.

Нет сигнала или плохой сигнал на одной или нескольких форсунках

Примечание: В некоторых моделях системой Motronic частота импульсов впрыска при проверянии двигателя возрастает постепенно в течение нескольких секунд.

12 Проверьте подачу топлива и его давление.

13 Проверьте сигнал задающего генератора (датчика угла поворота вала или датчика Холла).

14 Проверьте напряжение на сигнальном контакте разъема форсунок (должно быть напряжение аккумулятора).

15 Если напряжения нет, проверьте подвод питания к форсункам и сопротивление форсунок.

16 Отсоедините разъем БЭУ.



Внимание! Перед отсоединением разъема БЭУ прочтите предостережение № 3 в Приложении.

17 Включите зажигание.

18 С помощью куска провода на мгновение закоротите по очереди контакты управления форсунками в разъеме на массу (см. рис. 4.26).

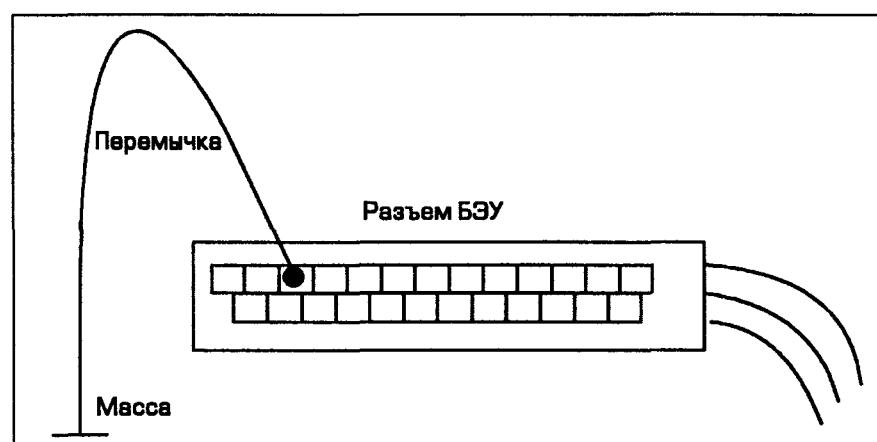


Рис. 4.26. На миг закоротите на массу контакт управления форсункой в разъеме БЭУ

19 Если форсунки в этом случае срабатывают, проверьте все подводы питания из заземления БЭУ. Если питание из заземления исправны, значит скорее всего неисправен БЭУ.

20 Если форсунки не работают и в этом случае, проверьте наличие напряжения аккумулятора на соответствующем контакте разъема БЭУ. Если напряжение есть, неисправность скорее всего в форсунке. Если напряжения нет, проверьте целость проводки между разъемами форсунок и разъемом БЭУ.

21 Если форсунки соединены параллельные или последовательные группы, проверьте подключение к БЭУ каждой группы, а также соединения внутри групп.

Рабочий цикл слишком длинный или слишком короткий

22 Проверьте датчик температуры охлаждающей жидкости, затем проверьте датчик расхода воздуха или датчик давления воздуха в коллекторе. **Примечание:** Если двигатель перешел в режим ограниченной управляемости из-за неисправностей указанных датчиков, он может работать вполне удовлетворительно в горячем состоянии, но при холодном запуске возникнут трудности.

Проверки на работающем двигателе

23 Меняйте обороты двигателя. Запишите значения длительности включенного состояния и сравните полученные результаты с приведенной ниже таблицей. При холодном двигателе значения могут быть немноговыше.

Обороты двигателя	Длительность включенного состояния
Холостой ход	3...6%
2000 об/мин	7...14%
Медленное открытие дроссельной заслонки	11...16%
Быстрое открытие дроссельной заслонки	20% и более
Замедление *	Нуль

* Повысьте обороты двигателя примерно до 3000 об/мин и отпустите педаль акселератора.

24 Оцените результаты следующим образом:

- a) При увеличении оборотов двигателя длительность включенного состояния должна повышаться.
- b) При резком ускорении рабочий цикл должен значительно увеличиться.
- c) При замедлении горячего двигателя с закрытой дроссельной заслонкой рабочий цикл должен упасть до нуля и появиться вновь когда обороты двигателя снизятся примерно до 1200 об/мин.
- d) Если прибор не показывает нуля, проверьте регулировку дроссельной заслонки и датчика ее закрытого положения.
- e) При нулевом значении цикла шум форсунок должен прекратиться.
- f) Имейте в виду, что цифровой прибор с малой тактовой частотой может не отметить падение включенного состояния до нуля при замедлении.

Слишком длинный или слишком короткий управляющий импульс

25 Проверьте датчик температуры охлаждающей жидкости, затем проверьте датчик расхода воздуха или датчик давления воздуха в коллекторе. **Примечание:** Если двигатель перешел в режим ограниченной управляемости из-за неисправностей указанных датчиков, он может работать вполне удовлетворительно в горячем состоянии, но при холодном запуске возникнут трудности.

Проверка сопротивления форсунок

26 Отсоедините разъемы всех форсунок и измерьте сопротивление между контактами. У форсунок с токовым управлением сопротивление должно быть порядка 4 Ом, у всех остальных - порядка 16 Ом.

27 При параллельном соединении форсунок неисправную обмотку выявить труднее. Если сопротивление отдельной форсунки составляет 16 Ом, то при различных способах соединения форсунок неисправности можно обнаружить следующим образом:

Четыре форсунки в группе

Сопротивление Ом	Состояние
От 4 до 5	Все форсунки исправны
От 5 до 6	Одна подозрительная форсунка
От 8 до 9	Две подозрительные форсунки
От 16 до 17	Три подозрительные форсунки

Три форсунки в группе

Сопротивление Ом	Состояние
От 5 до 6	Все форсунки исправны
От 8 до 9	Одна подозрительная форсунка
От 16 до 17	Две подозрительные форсунки

Две форсунки в группе

Сопротивление Ом	Состояние
От 8 до 9	Обе форсунки исправны
От 16 до 17	Одна подозрительная форсунка

31 Форсунка центрального впрыска

- Подключите отрицательный щуп измерителя включенного состояния к массе двигателя.
- Найдите провода подвода питания и управляющего сигнала.
- Подключите положительный щуп прибора к сигнальному выводу форсунки. Примечание: Большинство форсунок центрального впрыска имеют токовое управление и не любой измеритель включенного состояния способен правильно зарегистрировать сигнал такого рода. Более надежный результат дает использование осциллографа.

Проверки на неработающем двигателе

- Проверяйте двигатель стартером или от руки.
- Прибор должен показать хотя бы какое-нибудь значение продолжительности включенного состояния форсунки. Лучше, если прибор может показывать длительность цикла в миллисекундах. Если прибор что-то показывает, то это по крайней мере означает, что БЭУ управляет форсункой, хотя и не обязательно правильно.

Хороший управляющий сигнал

- Если на форсунке наблюдается четкий управляющий сигнал и есть сигнал управления первичной цепью зажигания, это означает, что БЭУ скорее всего исправен.

Сигнал управления форсункой неустойчив или отсутствует

- Проверьте давление топлива, подаваемого в форсунку.
- Проверьте наличие и качество сигнала от задающего генератора (датчика углового коленчатого вала, датчика Холла и пр.).
- Измерьте напряжение на сигнальном контакте форсунки - вольтметр должен показать напряжение аккумулятора. Если напряжения нет:
 - Проверьте сопротивление форсунки.
 - Проверьте сопротивление балластного резистора (если таковой имеется).
 - Проверьте целостность проводки между разъемами форсунки и БЭУ.
 - Проверьте подвод питания к форсунке.
- Отсоедините разъем БЭУ.

Внимание! Перед отсоединением разъема БЭУ прочтите предупреждение № 3 в Приложении.

- Включите зажигание.
- На мгновение закоротите штырек управления форсункой в вилке разъема БЭУ на массу (см. рис. 4.26).
- Если игла форсунки сработала, проверьте все подводы питания и заземление БЭУ. Если питание и заземление исправны, то похоже, что неисправен БЭУ.
- Если игла форсунки не сработала, проверьте напряжение на том же штырьке управляющего сигнала (должно быть напряжение аккумулятора). Если напряжение

есть, то скорее всего неисправна форсунка. Если напряжения нет, проверьте целостность проводки между разъемами форсунки и БЭУ.

Слишком длинный или слишком короткий управляющий импульс

Судить по длине импульса о правильности работы системы управления можно только при наличии подходящей измерительной аппаратуры.

- Проверьте датчики температуры охлаждающей жидкости и давления воздуха в коллекторе. Примечание: Если двигатель перешел в режим ограниченной управляемости из-за неисправностей указанных датчиков, он может работать вполне удовлетворительно в горячем состоянии, но при холодном запуске возникнут трудности.

Проверки на работающем двигателе

- Обратитесь к параграфу 30, где описаны общие принципы, пригодные для проверки на работающем двигателе форсунок как распределенного, так и центрального впрыска.

Проверка сопротивления

- Отсоедините разъем форсунки (см. рис. 4.27) и измерьте сопротивление форсунки между двумя контактами разъема. Для большинства форсунок сопротивление не должно превышать 2.0 Ом (для уточнения обратитесь к техническим данным конкретного двигателя).

- Там, где в цепи форсунки имеется балластный резистор, отсоедините разъем резистора и измерьте его сопротивление между двумя штырьками разъема. Уточните требуемое значение сопротивления балластного резистора в технических данных автомобиля.

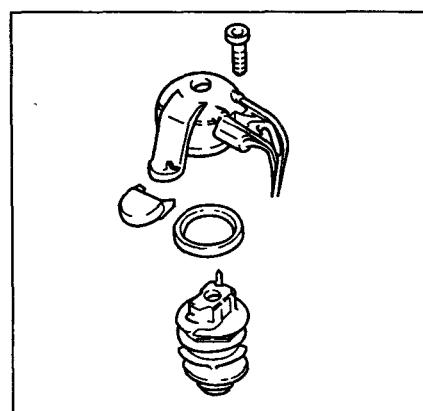


Рис. 4.27. Форсунка центрального впрыска

32 Электромагнит управления впускным трактом переменной конфигурации

Общие сведения

- Для повышения эффективности работы двигателя при различных внешних условиях хорошие результаты дает использование впускного тракта переменной конфигурации (см. рис. 4.28). Такой тракт содержит два канала - длинный и короткий. На малых и средних нагрузках воздух двигатель проходит только через длинный канал. На высоких нагрузках параллельно длинному подключается короткий канал. Это позволяет уменьшить сопротивление на линии всасывания, повысить коэффициент наполнения цилиндров и мощность двигателя. Воздушный поток через короткий канал регулируется вторичной воздушной заслонкой с вакуумным приводом, который управляется электромагнитом по команде БЭУ.

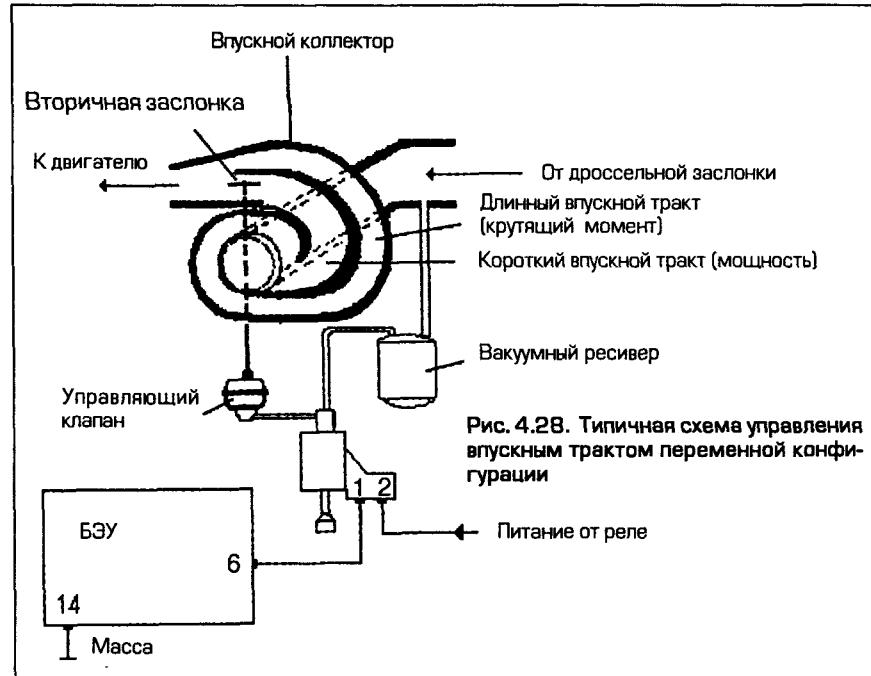


Рис. 4.28. Типичная схема управления впускным трактом переменной конфигурации

4•18 Тестирование элементов

Проверка

- 2 Проверьте состояние вакуумных шлангов.
- 3 Отсоедините разъем электромагнита.
- 4 Соедините временной перемычкой контакт подвода питания в разъеме электромагнита с положительной клеммой аккумулятора.
- 5 Закоротите другой перемычкой контакт управляющего сигнала в разъеме электромагнита на массу двигателя.
- 6 Должен сработать управляющий клапан и вторичная заслонка должна открыться. Если заслонка не открылась, то может быть неисправен электромагнит или механизм привода заслонки.
- 7 Проверьте подвод питания к разъему электромагнита.
- 8 Проверьте целостность обмотки электромагнита.
- 9 Проверьте целостность проводки между разъемами электромагнита и БЭУ.
- 10 Если все перечисленные компоненты исправны, есть основание подозревать в неисправности БЭУ.

33 Подогреватели корпуса дроссельной заслонки и впускного коллектора

Быстрая проверка

- 1 Запустите холодный двигатель и пощупайте корпус заслонки или впускной коллектор. При работающем подогревателе поверхность этих устройств станет горячей очень быстро. Не обожгите руки!

Проверка подогревателей

- 2 Дайте двигателю работать на холостых оборотах.
- 3 Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к массе.
- 4 Положительный щуп вольтметра подсоедините к контакту подвода питания к подогревателю (см. рис. 4.29). Вольтметр должен показать напряжение аккумулятора.
- 5 Если нет напряжения, проверьте целостность проводов между подогревателем и реле.
- 6 Если напряжение есть, а подогреватель не работает, проверьте сопротивление подогревателя и надежность его заземления.

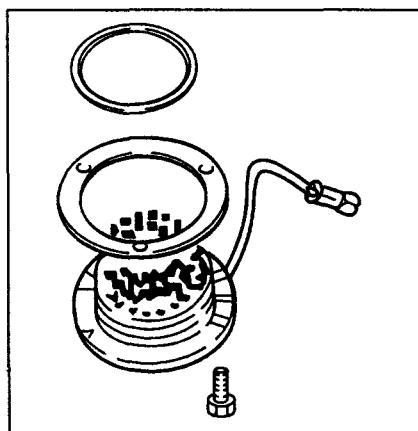


Рис. 4.29. Типичный подогреватель коллектора

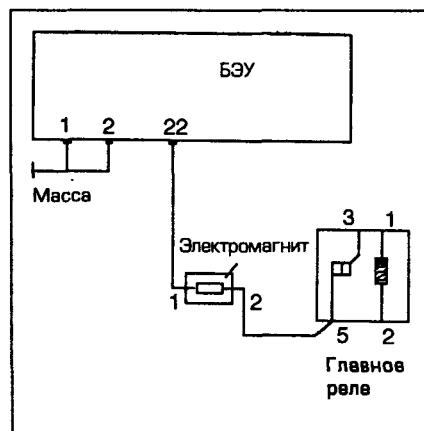


Рис. 4.32. Подключение электромагнита управления перепуском воздуха

34 Электромагнит управления фазами газораспределения

Общие сведения

1 Изменение фаз газораспределения в процессе работы позволяет повысить эффективность двигателя и его приспособляемость к меняющимся внешним условиям. В современных системах газораспределения смена фаз осуществляется с помощью электромагнита по команде БЭУ. Существует несколько способов изменения фазы, однако методы проверки всех систем подобны описанному ниже.

Проверка

- 2 Проверьте состояние вакуумных шлангов (если они используются в системе управления fazой).
- 3 Отсоедините разъем электромагнита.
- 4 Подключите временной перемычкой контакт подвода питания в разъеме электромагнита к положительной клемме аккумулятора.
- 5 Второй перемычкой закоротите управляющий контакт в разъеме электромагнита с массой двигателя.

- 6 Если электромагнит исправен, он должен сработать.

- 7 Если электромагнит не сработал, проверьте подвод питания к его разъему.
- 8 Проверьте целостность обмотки электромагнита.
- 9 Проверьте исправность проводки между разъемами электромагнита и БЭУ.
- 10 Если все исправно, а электромагнит не работает, возможна неисправность БЭУ.

35 Электромагнит перепуска газов - двигатели с турбонаддувом

- 1 Электромагнит имеет два вывода: питание и управление (замыкание на массу через БЭУ) - см. рис. 4.32.
- 2 Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к массе двигателя.
- 3 Положительный щуп подсоедините к управляющему выводу электромагнита, не разъединяя разъема.
- 4 Включите зажигание. Вольтметр должен показать напряжение аккумулятора.
- 5 Если напряжения нет, проверьте исправность подвода питания.
- 6 С помощью омметра проверьте целостность обмотки электромагнита.

Процедуры проверки БЭУ и топливной системы

36 Неисправности БЭУ

- 1 При появлении кодов или признаков неисправности БЭУ, не торопитесь его менять. Выполните сначала следующие проверки.
- 2 Проверьте заземление БЭУ, подводы питания и реле, как описано ниже.
- 3 Если возможно, временно замените БЭУ на заведомо исправный и посмотрите, появился ли снова коды неисправностей.

37 Цепи питания и заземления БЭУ

Внимание! Перед разъединением разъема БЭУ ознакомьтесь с предостережением № 3 в Приложении.

- 1 Осмотрите контакты разъема БЭУ на наличие коррозии и повреждений.
- 2 Убедитесь в том, что контакты разъема полностью входят в соответствующие гнезда и имеют сниминадежный контакт. Примечание:

Плохой контакт и коррозия - основные причины сбоев в работе системы управления.

- 3 Вводы питания и заземление лучше всего проверять на разъеме БЭУ. Воспользуйтесь одним из следующих методов:
 - a) Отогните защитный чехол разъема со стороны проводов (не всегда возможно) и доберитесь щупом до места соединения проводов с контактами.
 - b) Подсоедините к разъему БЭУ разветвительную панель и пользуйтесь гнездами панели для доступа к контактам.
 - c) Отсоедините разъем БЭУ и измеряйте напряжение питания на контактах вилки разъема.

4 Если разъем БЭУ остался соединенным, подключите отрицательный щуп вольтметра к массе двигателя.

5 Определите назначение контактов разъема БЭУ, используя описание и электрические схемы проверяемого автомобиля. **Примечание:** В некоторых системах не все перечисленные ниже соединения доступны.

Контакт питания от аккумулятора

6 Этот контакт напрямую соединен с положительной (+) клеммой аккумулятора и напряжение аккумулятора должно быть на нем всегда, даже при выключенном зажигании.

7 При соединенном разъеме БЭУ:

a) Введите положительный щуп под защитный чехол разъема и найдите им необходимый контакт. Вольтметр должен показать напряжение аккумулятора. Если напряжение мало или отсутствует, проверьте аккумулятор и проводку.

b) Запустите двигатель и поднимите скорость вращения до 2500 об/мин. Напряжение должно возрасти до 13...15 В. Если напряжение не повысилось, проверьте генератор.

8 При разъединенном разъеме:

a) Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к контакту заземления вилки разъема.

b) Положительный щуп подсоедините к контакту питания от аккумулятора. Вольтметр должен показать напряжение аккумулятора. Если напряжение мало или отсутствует, проверьте аккумулятор и проводку.

c) Запустите двигатель и поднимите скорость вращения до 2500 об/мин. Напряжение должно возрасти до 13...15 В. Если напряжение не повысилось, проверьте генератор.

Контакт стартера

9 Этот контакт соединен со стартерным выводом замка зажигания и напряжение на нем появляется только при включении стартера.

10 При соединенном разъеме БЭУ:

a) Введите положительный щуп под защитный чехол разъема и найдите им необходимый контакт.

b) Включите стартер - во время его работы вольтметр должен показать напряжение аккумулятора.

11 При разъединенном разъеме:

a) Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к контакту заземления вилки разъема.

b) Положительный щуп подсоедините к стартерному контакту БЭУ.

c) Включите стартер - во время его работы вольтметр должен показать напряжение аккумулятора.

12 В любом случае если напряжения нет или оно недостаточно, проверьте проводку от БЭУ до стартерного вывода замка зажигания.

Питание от замка зажигания

13 Этот контакт соединен с замком зажигания и находится под напряжением все время, пока включено зажигание.

14 При соединенном разъеме БЭУ:

a) Введите положительный щуп под защитный чехол разъема и найдите им необходимый контакт.

b) Включите зажигание - вольтметр должен показать напряжение аккумулятора. Если напряжение мало или отсутствует, проверьте состояние аккумулятора и проводку.

c) Запустите двигатель и поднимите скорость вращения до 2500 об/мин. Напряжение должно возрасти до 13...15 В. Если напряжение не повысилось, проверьте генератор.

15 При разъединенном разъеме:

a) Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к контакту заземления вилки разъема.

b) Положительный щуп подсоедините к соответствующему контакту БЭУ.

c) Включите зажигание - вольтметр должен показать напряжение аккумулятора. Если напряжение мало или отсутствует, проверьте состояние аккумулятора и проводку.

d) Запустите двигатель и поднимите скорость вращения до 2500 об/мин. Напряжение должно возрасти до 13...15 В. Если напряжение не повысилось, проверьте генератор.

Питание от главного реле

16 Этот контакт разъема БЭУ соединен с главным релесистемы управления и находится под напряжением все время, пока включено зажигание. Напряжение от главного реле может быть подано на несколько контактов разъема.

17 При соединенном разъеме БЭУ:

a) Введите положительный щуп под защитный чехол разъема и найдите им необходимый контакт.

b) Включите зажигание - вольтметр должен показать напряжение аккумулятора. Если напряжение мало или отсутствует, проверьте состояние аккумулятора и проводку от разъема до главного реле. Проверьте также и само реле.

c) Запустите двигатель и поднимите скорость вращения до 2500 об/мин. Напряжение должно возрасти до 13...15 В. Если напряжение не повысилось, проверьте генератор.

18 При разъединенном разъеме БЭУ:

a) Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к контакту заземления вилки разъема.

b) Положительный щуп подсоедините к соответствующему контакту БЭУ.

c) Включите зажигание - вольтметр должен показать напряжение аккумулятора. Если напряжение мало или отсутствует, проверьте состояние аккумулятора и проводку от разъема до главного реле. Проверьте также и само реле.

d) Запустите двигатель и поднимите скорость вращения до 2500 об/мин. Напряжение должно возрасти до 13...15 В. Если напряжение не повысилось, проверьте генератор.

Заземление БЭУ

19 При соединенном разъеме БЭУ:

a) Включите зажигание.

b) Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к массе двигателя.

c) Положительный щуп подсоедините к проверяемому контакту заземления в разъеме. Напряжение не должно превышать 0.25 В.

20 При отсоединенном разъеме БЭУ:

a) Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к проверяемому контакту заземления в разъеме.

b) Положительный щуп подсоедините к контакту подвода питания от аккумулятора или непосредственно к положительной клемме аккумулятора. Если заземление исправно, вольтметр покажет напряжение аккумулятора.

Контакты кодировки БЭУ

Примечание. Некоторые системы позволяют настроить БЭУ на работу с конкретным автомобилем. Для такой настройки служат контакты кодировки, соединенные с массой.

21 При соединенном разъеме:

a) Включите зажигание.

b) Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к массе двигателя.

c) Положительный щуп подсоедините к проверяемому контакту кодировки. Если кодирующий контакт замкнут на массу, вольтметр покажет не более 0.25 В, если контакт на массу не замкнут, то на нем должно быть напряжение 5 В.

Контакты управления реле

22 Управление некоторыми реле системы осуществляется БЭУ, соединяясь с массой вторые концы релейных катушек. В зависимости от системы так могут управляться главное, топливное реле, реле кислородного датчика и др. Иногда такое устройство управления называют драйвером.

23 Если не сказано противоположного, то во всех тестах разъем БЭУ должен быть соединен.

Драйвер главного реле

24 Найдите в разъеме контакты драйверов реле.

25 При выключенном зажигании измерьте напряжение на контакте управления главным реле - напряжение на нем должно быть равным напряжению аккумулятора. Если напряжения нет или оно мало, проверьте обмотку реле и проводку.

26 Включите зажигание - напряжение должно упасть практически до нуля. Если этого не произошло, выключите зажигание и отсоедините разъем БЭУ.

Внимание! Перед разъединением разъема БЭУ ознакомьтесь с предостережением № 3 в Приложении.

27 Замкните временным проводом контакт драйвера на массу. Если реле сработало, проверьте все подводы питания и заземление БЭУ - если все подводы исправны, возможно, что неисправен БЭУ. Если реле не сработало, проверьте обмотку реле и проводку. **Примечание:** В некоторых системах обмотка главного реле соединена с массой непосредственно.

Драйвер реле топливного насоса

28 Перед началом этой проверки убедитесь в исправности главного реле и его системы управления (см. предыдущий тест), в том числе и для случая, когда главное реле соединено с массой непосредственно.

29 При включенном зажигании измерьте положительным щупом вольтметра напряжение на контакте управления топливным реле – он должен находиться под напряжением аккумулятора. Если напряжения нет, проверьте обмотку реле и проводку.

30 Проверните двигатель стартером или запустите его. Напряжение на контакте должно упасть практически до нуля. Если этого не произошло, выключите зажигание и отсоедините разъем БЭУ (см. предостережение № 3 в Приложении).

31 Замкните временным проводом контакт драйвера на массу. Если реле сработало, проверьте все подводы питания и заземление БЭУ – если все подводы исправны, возможно, что неисправен БЭУ. Если реле не сработало, проверьте обмотку реле и проводку.

32 Проверка драйверов других реле выполняется аналогично.

38 Главное реле системы**Быстрая проверка**

1 Если двигатель не запускается или не работают подключенные к главному реле компоненты, описываемая ниже процедура позволит быстро определить, исправен ли реле.

2 Проверьте, есть ли подвод питания к компонентам, управляемым главным реле.

3 Если нет подвода питания, обойдите реле перемычкой (см. ниже) и снова проверьте питание или попытайтесь запустить двигатель.

4 Если питание появилось или двигатель заработал, проверьте реле (см. ниже) или замените его.

5 Если питание не появилось, проверьте подвод питания, наличие заземления и напряжения на выводах реле. При отсутствии питания проследите подводящие провода до источника (см. рис. 4.31). Проверьте целость предохранителей и плавких вставок в подводящих проводах.



Рис. 4.31. Проверьте напряжение питания реле

Назначение выводов стандартных реле

№ вывода	Назначение	5	Выходной контакт. Питание различных потребителей в зависимости от модели
30 главное реле	Питание от положительной клеммы аккумулятора. Напряжение присутствует постоянно.	6	Выходной контакт. Питание различных потребителей в зависимости от модели
86 главное реле	Питание от (+) аккумулятора или от выключателя зажигания. Напряжение присутствует или всегда или при включенном зажигании.	7	Выход на массу или драйвер. Питание от положительной клеммы аккумулятора. Напряжение присутствует постоянно.
85 главное реле	Конец обмотки реле, соединенный либо с массой, либо с драйвером БЭУ. При включенном зажигании напряжение нулевое.	8	Питание от положительной клеммы аккумулятора. Напряжение присутствует постоянно.
87 главное реле	Подача напряжения на БЭУ, клапан холостого хода, форсунки и пр. При включенном зажигании должно быть напряжение аккумулятора.	9	Выходной контакт. Обычно соединен с цепью топливного насоса
30 реле топливного насоса	Питание от положительной клеммы аккумулятора. Напряжение присутствует постоянно.	10	Выход на массу или драйвер. Питание от положительной клеммы аккумулятора. Напряжение присутствует постоянно.
86 реле топливного насоса	Питание от вывода 87 главного реле или с выключателя зажигания. Напряжение присутствует или всегда или при включенном зажигании.	11	Не используется.
85 реле топливного насоса	Конец обмотки реле, соединенный с драйвером БЭУ. При включенном зажигании напряжение близко к нулю.	12	Выходной контакт. Питание различных потребителей в зависимости от модели
87 реле топливного насоса	Подача напряжения на топливный насос и иногда на подогреватель кислородного датчика. На выводе должно быть напряжение аккумулятора, пока двигатель прокручивается стартером или работает.	13	Питание от выключателя зажигания. Напряжение подается при включенном зажигании.
		14	Питание от положительной клеммы аккумулятора. Напряжение присутствует постоянно.
		15	Питание от положительной клеммы аккумулятора. Напряжение присутствует постоянно.

Примечание: Хотя нумерация и назначение выводов в разных моделях обычно одинаковы, способы включения реле в схему электрооборудования могут быть существенно различными.

Обход реле

6 Извлеките реле из панели.

7 Соедините на панели гнездо подвода питания (обычно контакт № 30) и выходное гнездо (обычно № 87) временной перемычкой с 15-амперным предохранителем (см. рис. 4.32).

8 Не пользуйтесь долго такой обходной цепью и разберите ее как только станет ясен результат проверки.

Проверка 4-штырьковых реле

9 Извлеките реле из панели и подключите омметр к его штырькам 30 и 87.

10 Подведите +12 В к штырьку 86.

11 Соедините штырек 85 с массой.

12 Реле должно сработать, а омметр должен показать нуль.

39 Датчик кислорода

1 Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к массе двигателя.

2 Определите назначение выводов датчика. В зависимости от системы он может иметь один, три или четыре вывода:

Заземление подогревателя.

Питание подогревателя.

Сигнал датчика.

Заземление датчика.

3 Положительный щуп вольтметра подключите к выводу сигнала датчика.

4 Если к выхлопной трубе подсоединен четырехкомпонентный газоанализатор, он должен дать следующие показания:

CO - в соответствии с техническими данными автомобиля.

HC - не более 50.

CO₂ - более 15.0

O₂ - не более 2.0.

Лямбда: 1.0 ± 0.03.



Рис. 4.32. Для подачи питания на потребители обойдите реле, соединив временной перемычкой гнезда 30 и 87



Рис. 4.33. Низкое напряжение срабатывания датчика кислорода (0.130 В или 130 мВ) означает бедную смесь

5 Прогрейте двигатель до рабочей температуры.

6 Установите на 30 секунд скорость 3000 об/мин. Кислородный датчик должен нагреться и включиться.

7 Поддерживайте обороты двигателя постоянно на уровне 2500 об/мин. Если двигатель снизит на продолжительное время обороты до холостых, датчик может остыть и отключиться.

8 Проверьте включение датчика. Подробнее об этой процедуре сказано ниже.

Проверка подогревателя датчика

9 Проверьте наличие подвода питания на соответствующем выводе датчика. Если нет питания, проверьте проводку от датчика до реле или выключателя зажигания (в зависимости от схемы подключения). Проверьте также заземление подогревателя.

Сигнал датчика

10 Все системы управления впрыском топлива с обратной связью контролируют содержание кислорода в выхлопных газах и подстраивают работу форсунок таким образом, чтобы состав топливо-воздушной смеси поддерживался на уровне $\lambda = 1.0 \pm 0.03$. Для правильной работы системы впрыска совершенно необходимо, чтобы датчик кислорода своевременно включался в обратную связь цепи управления.

11 Подключите к сигнальному проводу датчика осциллограф.

12 Поднимите обороты двигателя до 2500...3000 об/мин примерно на 3 минуты, чтобы надежно прогреть датчик и катализитический преобразователь.

13 Снижьте обороты до уровня повышенных холостых и наблюдайте за показаниями датчика.

14 Напряжение на выходе датчика должно переключаться с низкого на высокое и обратно (примерно в диапазоне от 200 до 800 мВ) с частотой 0.8...1.0 Гц (см. рис. 4.33).

Примечание: Для этой проверки можно на худой конец воспользоваться цифровым вольтметром, который способен фиксировать минимальные и максимальные значения. Все же осциллограф является для этой проверки более подходящим инструментом, который может обнаружить все неполадки в работе датчика.

Переключения отсутствуют

15 Проверьте наличие кодов неисправностей в системе самодиагностики. Если кислородный датчик неисправен, БЭУ перейдет в режим управления без обратной связи или установит взамен показаний датчика постоянное напряжение около 0.45 В для поддержания $\lambda = 1.0$.

16 Проверьте, работает ли подогреватель датчика (если он предусмотрен конструкцией). Выполните проверки, описанные в главе, посвященной конкретно Вашей системе.

17 Если цепь подогревателя неисправна, датчик может лишь временами достигать нужной температуры и включаться в работу (а может никогда не достигать и не включаться).

18 Резколовысьте обороты двигателя - смесь обогатится и датчик должен на это отреагировать повышением напряжения.

19 Если выхлопная система имеет вывод для забора пробы газов перед катализатором, измерьте содержание CO и HC в этом выводе. Здесь результаты измерений будут более информативными, чем на конце выхлопной трубы, особенно если катализатор хорошо выполняет свои функции.

20 Повысьте скорость двигателя до 2500...3000 об/мин, чтобы прогреть датчик и катализатор.

21 Снизьте скорость до повышенных оборотов холостого хода.

22 Разомкните обратную связь, отключив разъем датчика.

Двигатели с распределенным впрыском

23 Отсоедините вакуумный шланг от регулятора давления топлива и заткните конец шланга.

Двигатели с центральным впрыском

24 Зажмите на короткое время шланг возврата топлива от регулятора давления.

Все двигатели

25 Содержание CO должно возрасти, а напряжение на выходе датчика - принять верхнее значение.

26 Восстановите обратную связь, соединив разъем датчика.

27 Содержание CO должно вернуться к нормальному уровню. Это значит, что БЭУ с датчиком способны управлять богатой смесью.

Двигатели с распределенным впрыском

28 Подсоедините вакуумный шланг к регулятору давления топлива.

Все двигатели

29 Снова разомкните обратную связь, отсоединив разъем датчика.

30 Вытащите наполовину масляный щуп или отсоедините вакуумный шланг, чтобы имитировать утечку вакуума.

31 Содержание CO должно уменьшиться, а напряжение на выходе датчика должно принять нижнее значение.

32 Восстановите обратную связь, соединив разъем датчика.

33 Содержание CO должно вернуться к нормальному уровню. Это значит, что БЭУ с датчиком способны управлять бедной смесью.

40 Инерционный выключатель

1 Инерционный выключатель - это устройство безопасности, которое отключает топливный насос или обесточивает бортовую сеть при аварии. Иногда вызывать срабатывание инерционного выключателя может резкое торможение.

4•22 Тестирование элементов

- 2 Активизируйте инерционный выключатель, нажав кнопку активизации.
- 3 Если на приводе топливного насоса или других защищаемых цепях по-прежнему отсутствует напряжение, выполните следующие проверки.

Проверка работы инерционного выключателя

- 4 Осмотрите контакты разъема выключателя на наличие повреждений и коррозии.
- 5 Убедитесь, что штырьки разъема полностью входят в гнезда и имеют с ними надежный контакт.
- 6 Определите по электрической схеме Вашего автомобиля, какие цепи защищает выключатель. Обычно в число таких цепей входят:
 - a) Выход реле топливного насоса.
 - b) Питание реле.
 - c) Драйверы реле.
- 7 Проверьте подвод питания и заземление инерционного выключателя.

41 Топливный насос и его цепь

Процедуры проверки топливного насоса

- 1 Найдите топливный насос. Обычно он закреплен на шасси рядом с топливным баком, либо расположен внутри бака (погруженный насос). Доступ к погруженному насосу обычно находится под задним сиденьем или под полом багажного отделения.
- 2 Подсоедините отрицательный щуп вольтметра к массе.
- 3 Найдите контакты подвода питания и заземления.
- 4 Подсоедините положительный щуп вольтметра к контакту подвода питания насоса.
- 5 Проверните двигатель стартером или замкните цепь питания насоса в обход реле топливного насоса - вольтметр должен показать напряжение аккумулятора.

Нет напряжения питания

- a) Проверьте предохранитель топливного насоса.
 - b) Проверьте реле топливного насоса.
 - c) Проверьте и активизируйте инерционный выключатель (если есть).
 - d) Проверьте целость проводов.
- 6 Подсоедините положительный щуп вольтметра к выводу заземления топливного насоса.
 - 7 Проверните двигатель стартером или замкните цепь питания насоса в обход реле топливного насоса - вольтметр должен показать не более 0.25 В.

42 Система управления составом смеси

- 1 Целый ряд причин может вызвать появление кодов неисправностей, указывающих на неполадки в системе управления составом смеси или на проблемы адаптации. Другие коды, наоборот, могут сузить область поиска неисправности.

Богатая смесь или выход за границы адаптации

- 2 Причинами неисправности могут быть: прорыв газов, повышенное давление в топливной системе, неисправность датчиков температуры охлаждающей жидкости, расхода воздуха, давления воздуха в коллекторе, нарушения в работе системы продувки угольного фильтра, системы рециркуляции газов, подтекание форсунок.

Бедная смесь или выход за границы адаптации

- 3 Если обнаружились проблемы в одном из цилиндров или двигатель дает сбои из-за зажигания, проверьте свечи, давление топлива, систему управления холостым ходом, впускной тракт на наличие неплотностей, компрессию, привод распределительных валов, прокладку блока и вторичную цепь зажигания.