

Электронная система управления двигателем 2,4L

ф. Крайслер а/м ГАЗ – 31105.

Устройство и ремонт.

Комплексная микропроцессорная система управления работой двигателя предназначена для выработки оптимального состава рабочей смеси, подачи топлива через форсунки в цилиндры двигателя, а также своевременного его воспламенения с учетом оптимального угла опережения зажигания. В своей работе комплексная система управления двигателем использует данные, полученные от датчиков системы и программы заложенной в памяти блока управления.

ОПИСАНИЕ

Блок управления двигателем (БУ).

Расположен в подкапотном пространстве на щитке передка.

Режимы работы

По мере изменения входных сигналов, поступающих в БУ, он автоматически регулирует выходные сигналы в соответствии с подключенным оборудованием. Например, БУ вычисляет продолжительность импульса впрыска и момент зажигания для холостого хода, которые отличаются от этих параметров при полном дросселе.

БУ работает в двух режимах: разомкнутого контура и замкнутого контура.

В режиме разомкнутого контура БУ получает входные сигналы и вырабатывает выходные сигналы только по установленной программе. В режиме разомкнутого контура входные сигналы от кислородного датчика не обрабатываются.

В режиме замкнутого контура БУ будет принимать сигналы от кислородного датчика. По этому входному сигналу БУ определяет соответствие расчетной продолжительности импульса впрыска идеальному соотношению воздух - топливо. Это соотношение должно составлять 14,7 частей воздуха на 1 часть топлива. Регулируя содержание кислорода в отработавших газах через кислородный датчик, БУ выполняет точную настройку продолжительности импульса впрыска топлива. Этим достигается оптимальная топливная экономичность и низкая токсичность отработавших газов.

Система впрыска топлива работает в следующих режимах:

- Выключатель зажигания в положении "Вкл.";
- Пуск двигателя (прокрутка);
- Прогрев двигателя;

- Холостой ход;
- Движение на средней эксплуатационной скорости;
- Разгон;
- Замедление;
- Полностью открытой дроссельной заслонки;
- Выключатель зажигания в положении "Выкл."

Режимы с выключателем зажигания в положении "Вкл.", пуск двигателя (прокрутка), прогрев двигателя, разгон, замедление и полный дроссель являются режимами разомкнутого контура. Холостой ход и движение на средней эксплуатационной скорости (двигатель прогрет до рабочей температуры) являются режимами замкнутого контура.

Режим с выключателем зажигания в положении "Вкл."

Представляет собой режим разомкнутого контура. Когда топливная система приводится в действие ключом выключателя зажигания, выполняются следующие действия:

- БУ выполняет предварительную установку регулятора холостого хода (РХХ).
- Для определения оптимальных параметров подачи топлива БУ определяет давление атмосферного воздуха по входному сигналу от датчика абсолютного давления в коллекторе (ДАД).
- БУ контролирует входной сигнал от датчика температуры охлаждающей жидкости. На основании этого входного сигнала БУ управляет топливоподачей.
- Осуществляется контроль входного сигнала от датчика температуры воздуха во впускном трубопроводе.
- Контролируется датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ).
- Реле системы приводится в действие от БУ приблизительно на три секунды.
- БУ приводит в действие топливный насос через реле топливного насоса. Топливный насос будет работать примерно 3 секунды, если только двигатель уже не работает или включен стартер.
- Нагревательный элемент кислородного датчика приводится в действие от главного реле. В этом режиме работы входной сигнал кислородного датчика не используется БУ для корректировки состава топливовоздушной смеси.

Режим пуска двигателя

Представляет собой режим разомкнутого контура. При включении стартера выполняются следующие действия.

БУ получает входные сигналы от:

- Напряжения аккумуляторной батареи;
- Датчика температуры охлаждающей жидкости;
- Датчика угла поворота коленчатого вала;
- Датчика температуры воздуха во впускной трубопроводе;
- Датчика абсолютного давления;
- Датчика положения дроссельной заслонки;
- Датчика положения распределительного вала.

БУ контролирует датчик угла поворота коленчатого вала. Если БУ не получает сигнал от датчика угла поворота коленчатого вала через 3 секунды после начала прокручивания двигателя, он отключает топливную систему.

Топливный насос приводится в действие от БУ через реле топливного насоса.

Напряжение на форсунки подается от главного реле через БУ. Затем БУ контролирует последовательность работы форсунок и продолжительность импульса впрыска путем последовательного отключения и включения цепи заземления каждой форсунки.

БУ определяет момент зажигания в соответствии с входным сигналом от датчика угла поворота коленчатого вала.

Режим прогрева двигателя

Представляет собой режим разомкнутого контура.

БУ получает входные сигналы от:

- Напряжения аккумуляторной батареи;
- Датчика угла поворота коленчатого вала;
- Датчика температуры охлаждающей жидкости;
- Датчика угла поворота коленчатого вала;
- Датчика температуры воздуха во впускной трубопроводе;
- Датчика абсолютного давления;
- ДПДЗ
- Датчика положения распределительного вала.
- Сигнала о включении кондиционера (если он установлен)
- Сигнала запроса на включение кондиционера

На основании этих входных сигналов выполняются следующие действия:

- Напряжение на форсунки подается от главного реле через БУ. Затем БУ контролирует последовательность работы форсунок и продолжительность импульса впрыска путем последовательного отключения и включения цепи заземления каждой форсунки.
- БУ регулирует скорость холостого хода двигателя через РХХ и контролирует момент зажигания.
- БУ включает муфту привода компрессора кондиционера через реле муфты. Это осуществляется только после выдачи оператором команды на включение кондиционера, и если на реле высокого и низкого давления кондиционера поддерживается соответствующее давление.

- Когда двигатель прогревается до рабочей температуры, БУ начинает контролировать входной сигнал от кислородного датчика. После этого система выходит из режима прогрева двигателя и переключается на работу в режиме замкнутого контура.

Режим холостого хода

Когда двигатель прогревается до рабочей температуры, он переключается на работу в режиме замкнутого контура.

- Напряжение на форсунки подается от главного реле через БУ. Затем БУ контролирует последовательность работы форсунок и продолжительность импульса впрыска путем последовательного отключения и включения цепи заземления каждой форсунки.
- БУ контролирует входной сигнал от кислородного датчика и регулирует состав топливоздушной смеси путем изменения продолжительности импульса впрыска. Он также регулирует скорость холостого хода двигателя через электродвигатель УПВХ.
- БУ регулирует момент зажигания путем изменения угла установки зажигания.
- БУ включает муфту привода компрессора кондиционера через реле муфты. Это осуществляется только после выдачи оператором команды на включение кондиционера, и если на реле высокого и низкого давления кондиционера поддерживается соответствующее давление.

Режим движения на средней эксплуатационной скорости

Когда двигатель прогреется до рабочей температуры, он переключается на работу в режиме замкнутого контура.

Режим разгона

Представляет собой режим разомкнутого контура. БУ распознает резкое изменение положения дроссельной заслонки или датчика абсолютного давления как запрос на увеличение мощности двигателя и разгон автомобиля. БУ увеличивает продолжительность импульса впрыска топлива в ответ на увеличение угла открытия дроссельной заслонки.

Режим замедления

Когда двигатель прогреется до рабочей температуры, он переключается на работу в режиме разомкнутого контура.

Если автомобиль выполняет резкое замедление, при нормальной скорости двигателя и закрытой дроссельной заслонке, БУ не примет во внимание входной сигнал от кислородного датчика. БУ войдет в режим отсечки подачи топлива, в котором он не будет замыкать форсунки на массу. При отсутствии резкого замедления БУ определит требуемую продолжительность импульса впрыска топлива и продолжит впрыск.

На основе приведенных выше входных сигналов БУ отрегулирует режим холостого хода двигателя через РХХ.

Работа в режиме полностью открытой дроссельной заслонки

Представляет собой режим разомкнутого контура. В режиме полностью открытой дроссельной заслонки БУ получает следующие входные сигналы:

Напряжение на форсунки подается от главного реле через БУ. Затем БУ контролирует последовательность работы форсунок и продолжительность импульса впрыска путем последовательного отключения и включения цепи заземления каждой форсунки. БУ не принимает во внимание входной сигнал от кислородного датчика и обеспечивает подачу определенного количества дополнительного топлива.

Режим с выключателем зажигания в положении "Выкл."

При повороте ключа выключателя зажигания в положение "Выкл." БУ выключает из работы форсунки, катушку зажигания, главное реле и реле топливного насоса.

Подача питания напряжением 5 В

Используются две цепи питания БУ напряжением 5 В – первичная и вторичная.

Цепь питания системы управления

Эта цепь соединяет выключатель зажигания с БУ.

Подключения на массу

БУ имеет 2 подключения на массу. Все электрические устройства, рассчитанные на большой ток, являющиеся источниками шума, замыкаются на эти подключения, так же, как все обратные провода от датчиков. Обратный провод от датчика входит в обратную цепь датчика, проходит через устройство шумоподавления и замыкается на подключение на массу.

Подключение на массу используется для контроля цепей заземления следующих нагрузок БУ:

- обмотки возбуждения генератора;
- форсунок;
- катушек зажигания;
- обмоток реле/соленоидов;
- датчиков.

Обратные цепи датчиков

Обратные цепи датчиков являются внутренними элементами БУ.

Обратные цепи обеспечивают опорное напряжение с низким уровнем шума для всех датчиков системы управления двигателем.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

БУ управляет работой топливной системы. Он представляет собой программируемый цифровой компьютер с тройной микропроцессорной системой. Он контролирует момент зажигания, отношение воздух – топливо, устройства снижения токсичности, включение муфты компрессора кондиционера воздуха и число оборотов холостого хода двигателя. БУ может изменять параметры программирования в зависимости от изменения условий работы.

БУ получает входные сигналы от различных приборов и датчиков. На основе этих сигналов БУ контролирует различные функции двигателя и автомобиля через различные системы. Эти системы рассматриваются как выходные элементы БУ. Датчики и выключатели, подающие входные сигналы на БУ, рассматриваются как входные элементы БУ.

БУ регулирует момент зажигания на основе входных сигналов от датчиков, чувствительных к следующим параметрам: число оборотов двигателя, абсолютное давление в коллекторе, температура охлаждающей жидкости двигателя, положение дроссельной заслонки, скорость автомобиля. БУ регулирует число оборотов холостого хода двигателя на основе входных сигналов от датчиков, чувствительных к следующим параметрам: положение дроссельной заслонки, скорость автомобиля, температура охлаждающей жидкости двигателя и входных сигналов, полученных от выключателя муфты кондиционера.

На основе полученных входных сигналов БУ регулирует задержку срабатывания катушки зажигания. БУ также регулирует ток заряда от генератора через регулировку возбуждения генератора и обеспечивает контроль скорости автомобиля.

Входные сигналы для БУ:

- Запрос на включение кондиционера (если установлен кондиционер);
- Сигнал о включении кондиционера (если он установлен);
- Распознавание главного реле;
- Температура аккумуляторной батареи;
- Датчик положения распределительного вала;
- Датчик угла поворота коленчатого вала;
- Температура охлаждающей жидкости двигателя;
- Выходное напряжение генератора (напряжение батареи);
- Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе;
- Датчик абсолютного давления в коллекторе;
- Кислородный датчик;
- Подключение на массу;
- Датчик положения дроссельной заслонки;
- Датчик скорости автомобиля.

Выходные сигналы для БУ:

- Реле муфты кондиционера;
- Реле главное;
- Датчик подачи питания напряжением 5 В (первичный);
- Датчик подачи питания напряжением 5 В (вторичный);
- Форсунки;
- Реле топливного насоса;
- Запуск возбуждения генератора (-);
- Источник возбуждения генератора (+);
- Электродвигатель холостого хода;
- Катушка зажигания;
- Тахометр;
- Датчик скорости.

Объекты питания от напряжения 5В

Первичная цепь с напряжением 5В:

- Подает питание на Датчик Угла поворота Коленчатого Вала (ДУКВ);
- Подает питание на Датчик Положения Распределительного Вала (ДПРВ);
- Подает опорное напряжение на Датчик Абсолютного Давления (ДАД);
- Подает опорное напряжение на Датчик Положения Дроссельной Заслонки (ДПДЗ).

Вторичная цепь с напряжением 5 В:

- Подает напряжение 5В на Датчик Давления Масла (ДДМ);
- Подает напряжение 5В на Датчик Скорости Автомобиля (ДСА).

Распознавание системы зажигания

Входной сигнал распознавания системы зажигания сообщает БУ, что цепь зажигания приведена в действие через выключатель зажигания.

Питание батареи также подается на БУ, когда ключ выключателя зажигания установлен в положение "Движение" или "Пуск". Такая система распознавания используется для того, чтобы «разбудить» БУ. Напряжение на входе системы зажигания может снизиться до 6 В, но БУ все равно будет работать. Напряжение в эту цепь подается для питания регулятора на 8 В и для обеспечения возможности контроля через БУ параметров по топливу, зажиганию и токсичности.

Примечание: Перед заменой блока управления (БУ) из-за неисправности дисковода, схемы управления или схемы заземления проверить соответствующие элементы/схемы на наличие повреждений, не выявленных вследствие двойной ошибки в схеме. Большинство неисправностей схем управления БУ связаны с неисправностями внутренних элементов (таких как реле и соленоиды), а также короткими замыканиями в схемах (скачки напряжения, переключающие схемы, дисководы). Эти неисправности обнаружить очень трудно, особенно если проявляется двойная неисправность, а в программу введен только один Код Диагностики Неисправности (DTC).

Изделия системы управления обслуживанию и ремонту не подлежат и, в случае выхода из строя, их заменяют.

Внимание: прежде всего следует убедиться, что Диагностический тестер (DRBIII) запрограммирован на последнюю версию программного обеспечения.

Демонтаж

Для перепрограммирования нового БУ в соответствии с идентификационным номером автомобиля (VIN) и пробегом используется диагностический тестер. Если не выполнить эту операцию, возможна установка Кода Диагностики Неисправности (КДН).

Для исключения возможных срезов пиковых напряжений на БУ ключ зажигания должен быть повернут в положение "Выкл." , а перед отключением электроразъемов БУ следует отсоединить минусовой провод от аккумуляторной батареи.

1. Отсоединить минусовой провод от аккумуляторной батареи.
2. Снять пластмассовые крышки с трех разъемов. Крышки защелкиваются на разъемах.
3. Аккуратно отсоединить три разъема от БУ.
4. Снять три крепежных винта и снять БУ с автомобиля.

Установка

Для перепрограммирования нового БУ в соответствии с идентификационным номером автомобиля (VIN) и пробегом используется сканер Диагностического Считывающего Блока (ДСБ). Если не выполнить эту операцию, возможна установка Кода Диагностики Неисправности (КДН).

1. Установить на автомобиль БУ и закрепить тремя винтами.
2. Затянуть винты моментом 4 Н·м.
3. Проверить состояние электроразъемов. Высота контактных штырьков должна быть одинаковой. При необходимости устранить дефекты.
4. Подключить три разъема к БУ.
5. Поставить и защелкнуть крышки на разъемах.
6. Подсоединить провод аккумуляторной батареи.
7. Для перепрограммирования нового БУ в соответствии с идентификационным номером автомобиля (VIN) и пробегом используется сканер диагностический.

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Описание

На 4-х цилиндровом двигателе 2.4L применяется бесконтактная система зажигания.

Система зажигания состоит из:

- Свечей зажигания
- Проводов высокого напряжения
- Катушки зажигания
- Блока управления
- Датчика положения коленчатого вала
- Датчика положения распредвала
- Датчик абсолютного давления в коллекторе, датчик положения дроссельной заслонки, электродвигатель управления подачей воздуха на холостых оборотах и датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя также оказывают влияние на управление системой зажигания.

Принцип работы

Используется обыкновенная катушка зажигания, разделенная на две половины. Также используются вторичные провода высокого напряжения. Одна половина катушки активизирует две свечи одновременно (одну свечу в цилиндре в такте сжатия и другую свечу в цилиндре в такте выхлопа). Половина катушки под номером один через свечи зажигания воспламеняет смесь в цилиндрах 1 и 4. Половина катушки под номером два через свечи

зажигания воспламеняет смесь в цилиндрах 2 и 3. БУ определяет, какая из половин катушки должна сработать в должное время.

Главное реле обеспечивает катушку зажигания напряжением от аккумуляторной батареи. БУ обеспечивает массу для подачи питания на катушку. Когда БУ размыкает контакт, энергия из низковольтной части катушки передается в высоковольтную, вызывая искру. БУ отключит главное реле, если оно не получит входные сигналы с датчика положения коленчатого вала или датчика положения распределительного вала.

На двигателе 2.4L распределитель зажигания не используется.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Угол опережения зажигания не регулируется ни на одном из двигателей.

Порядок работы цилиндров 4х цилиндрового двигателя 2.4L:

1 – 3 – 4 – 2.

Сопротивление катушки зажигания

Двигатель	Изготовитель катушки	Сопротивление низковольтной части при 21 - 27°C	Сопротивление высоковольтной части при 21 - 27°C
2.4L	Toyodenso или Liamond	0.51 – 0.61 Ом	11500 – 13500 Ом

ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

Датчик положения распределительного вала (ПРВ) 4-х цилиндрового двигателя крепится болтами на правой передней стороне головки блока (рис. 1).

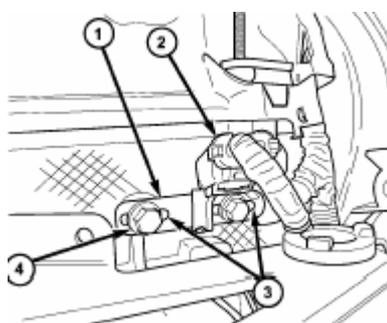


Рис. 1. Месторасположение датчика ПРВ:

1 – датчик ПРВ; 2 – электрический разъем; 3 – отверстие с прорезью;
4 – крепежные болты

Принцип работы

Датчик положения распределительного вала содержит прибор на эффекте Холла, считающийся генератором синхроимпульсов. Вращающийся диск синхронизации для датчика ПРВ находится за звездочкой распределительного вала выпускных клапанов (рис. 2). Диск синхронизации имеет по вырезу на каждые 180° . ПРВ датчик находит этот вырез через каждые 180 градусов поворота звездочки распределительного вала. Его сигнал используется в связи с датчиком положения коленчатого вала (ПКВ), чтобы различать фазы впрыска топлива и подачи искры. Он также используется для синхронизации топливных форсунок с их соответствующими цилиндрами.

Когда ведущая кромка выреза диска синхронизации окажется в поле видимости наконечником датчика ПРВ, прерывание магнитного поля вызовет скачок напряжения, образующий импульс приблизительно в 5 вольт.

Когда задняя кромка выреза диска синхронизации покинет поле видимости наконечником датчика ПРВ, изменение магнитного поля вызовет падение напряжения импульса до 0 вольт.

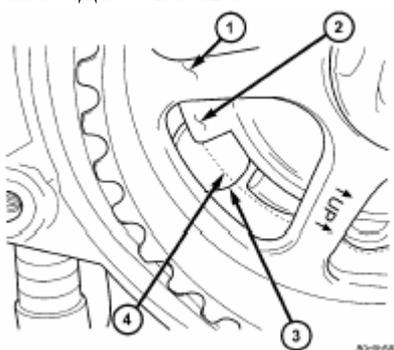


Рис. 2. Торцев датчика ПРВ на диске синхронизации:

- 1 – звездочка распределительного вала; 2 – диск синхронизации;
3 – торцев датчика ПРВ; 4 – вырез

Снятие датчика

Датчик положения распределительного вала (ПРВ) крепится болтами на правой передней стороне головки блока (см. рис. 1). Положение датчика (глубина) регулируется.

1. Отсоедините электрический разъем датчика ПРВ.
2. Отверните два крепежных болта датчика.
3. Снимите датчик с головки блока, сдвинув к задней части двигателя.

Установка датчика

Датчик положения распределительного вала (ПРВ) крепится болтами на правой передней стороне головки блока. **Положение датчика (глубина) регулируется.**

1. Снимите пластмассовую верхнюю крышку ремня механизма газораспределения (рис. 3), отвернув три болта. Прежде, чем попытаться снять крышку, отсоедините электрический разъем от датчика температуры хладагента двигателя (ТХД) (рис. 3). Это предохранит датчик от повреждения.

2. Вращайте коленчатый вал двигателя, пока звездочка распределительного вала и диск синхронизации не займут положение напротив торца датчика, как показано на рис. 2. **Если этого не делать произойдет поломка как датчика, так и диска синхронизации при попытке запуска двигателя. Торце датчика должен быть за диском синхронизации во время регулировки.**

3. Поместите датчик в головку блока и заверните вручную два крепежных болта.

4. **Воздушный зазор датчика – 0,76 мм.** Отрегулируйте воздушный зазор между задней частью диска синхронизации и торцом датчика на 0,76 мм. Лучше всего это сделать, используя L-образный проволочного типа щуп для свеч зажигания (рис.4). Можно также использовать плоский латунный щуп толщиной 0,76 мм.

5. Осторожно толкайте датчик вперед, пока он не войдет в контакт со щупом. **Не нажимайте сильно на датчик.** Затяните два крепежных болта датчика установленным моментом.

Внимание: После затяжки крепежных болтов датчика, проверьте воздушный зазор и, при необходимости, отрегулируйте его. Затяните снова болты.

6. Установите верхнюю крышку ремня распределительного механизма и заверните три болта.

7. Подключите электрический разъем к датчику ТХД.

8. Подключите электрический разъем к датчику ПРВ.

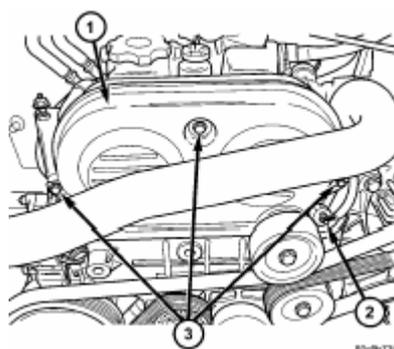


Рис. 3. Верхняя крышка ремня газораспределительного механизма/болты:

- 1 - верхняя крышка ремня газораспределительного механизма;
2 – электрический разъем (ТХД); 3 – крепежные болты

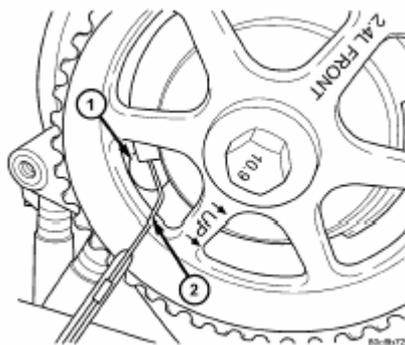


Рис. 4. Регулировка датчика ПРВ:
1 – торец датчика; 2 – проволочный щуп

КАТУШКА ЗАЖИГАНИЯ

Описание

Катушка в сборе состоит из двух различных катушек, соединенных вместе. Катушка в сборе устанавливается в верхней части двигателя (рис.5).

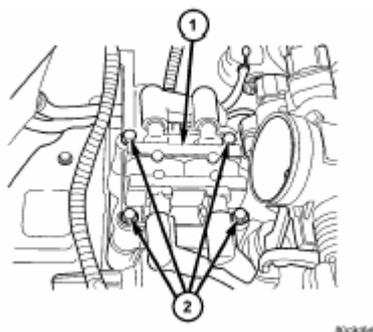


Рис.5. Катушка зажигания:
1 – катушка зажигания; 2 – крепежные болты

Принцип работы

Катушка питает две свечи зажигания одновременно. Одну свечу в такте сжатия, а другую – в такте выхлопа (холостая искра). Катушка номер один обслуживает 1 и 4 цилиндры, а катушка номер два – 2 и 3 цилиндры.

Реле системы обеспечивает катушку зажигания напряжением от аккумуляторной батареи. БУ обеспечивает массу для подачи питания на катушку. БУ отключит реле системы, если оно не получит входные сигналы с датчика положения коленчатого вала или датчика положения распределительного вала.

Базовое распределение зажигания не регулируется. Управляя минусовой цепью катушки, БУ имеет возможность установить базовое распределение зажигания и отрегулировать угол опережения зажигания. Это делается для удовлетворения меняющихся условий работы двигателя.

ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Снятие

Датчик положения коленчатого вала устанавливается в правой задней части блока цилиндров (рис. 6). Он помещен и закреплен болтом в обработанном на станке отверстии.

1. отсоедините электрический разъем датчика 6 (рис. 6);
2. отверните болт 5 датчика;
3. осторожно извлеките датчик 4 из блока цилиндров;
4. проверьте состояние уплотнительного кольца датчика 2 (рис. 7).

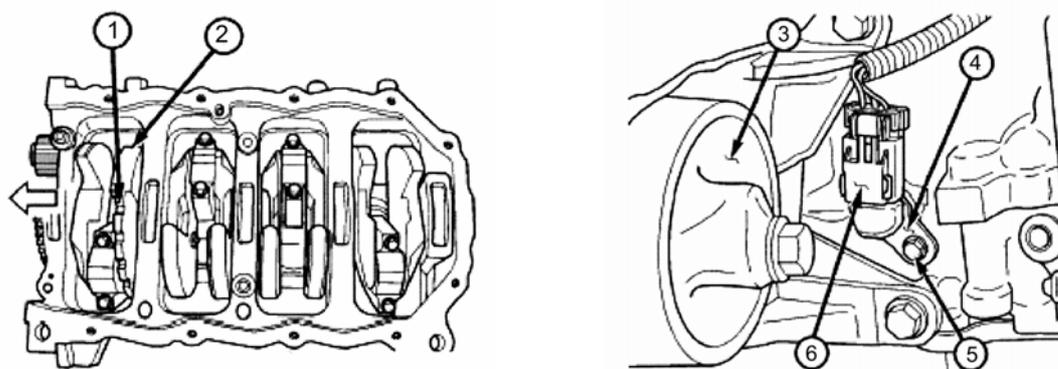


Рис. 6. Местоположение датчика положения коленчатого вала:

- 1 – пазы; 2 – коленчатый вал; 3 – правая передняя опора двигателя;
4 – датчик положения коленчатого вала; 5 – крепежный болт;
6 – электрический разъем

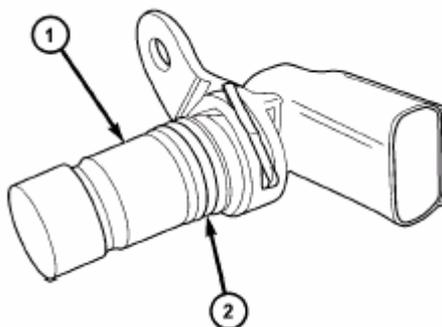


Рис. 7. Датчик положения коленчатого вала и уплотнительное кольцо:

- 1 – датчик; 2 – уплотнительное кольцо

Установка

1. прочистите отверстие в блоке цилиндров двигателя.
2. нанесите небольшое количество моторного масла на уплотнительное кольцо.
3. установите датчик в блок цилиндров, слегка покачивая его. Не ввинчивайте датчик, т.к. это может привести к повреждению уплотнительного кольца.

ТОПЛИВНАЯ ФОРСУНКА

Описание

Для каждого цилиндра используется своя топливная форсунка (рис. 12).

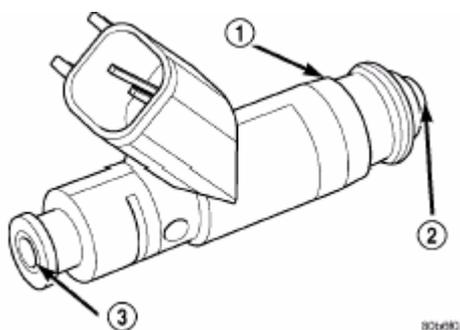


Рис. 8. Топливная форсунка (стандартная):

1 – топливная форсунка; 2 – сопло; 3 – головка (поступление топлива)

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип действия - БУ

Концы сопел форсунок направлены в отверстия впускного коллектора непосредственно над отверстиями впускного клапана головки цилиндров. Электрический разъем жгута двигателя для каждой топливной форсунки имеет цифровую маркировку (INJ 1, INJ 2 и т.д.). Она используется для отождествления каждой топливной форсунки с ее соответствующим номером цилиндра.

Питание на форсунки подается индивидуально в определенном порядке Блоком Управления Силовой Передаточной (БУ). БУ регулирует продолжительность импульса форсунки, включая и выключая массу для каждой форсунки. Продолжительностью импульса форсунки является период времени, в течение которого подается на нее питание. БУ будет регулировать продолжительность импульса форсунки, основываясь на различных входных сигналах, которые он получает.

Напряжение аккумуляторной батареи (12В +) подается на форсунки через реле системы. Реле отключит подачу питания 12В на топливные форсунки, если БУ обнаружит, что зажигание включено, а двигатель не работает. Это происходит после того, как двигатель перестает работать в течение 1,8 секунд.

БУ определяет время включенного состояния форсунки (продолжительность импульса), основываясь на различных входных сигналах.

Принцип действия топливной форсунки

Конец головки (поступление топлива) форсунки1 (рис. 8) входит в отверстие на топливном канале.

Топливные форсунки являются электромагнитами. Форсунка имеет штырь, который закрывает отверстие на конце сопла. Когда электрический ток подается на форсунку, сердечник и игла перемещаются на короткое расстояние, преодолевая сопротивление пружины, позволяя топливу вытекать из отверстия. Топливо распыляется и добавляется в воздух, входящий в камеру сгорания.

Концы сопел форсунок направлены в отверстия впускного коллектора непосредственно над отверстиями впускного клапана головки цилиндров. Электрический разъем жгута двигателя для каждой топливной форсунки имеет цифровую маркировку

(INJ 1, INJ 2 и т.д.). Она используется для отождествления каждой топливной форсунки с соответствующим ей номером цилиндра.

Питание на форсунки подается индивидуально в определенном порядке Блоком Управления Силовой Передаточной (БУ). БУ регулирует продолжительность импульса форсунки, включая и выключая массу для каждой форсунки. Продолжительностью импульса форсунки является период времени, в течение которого подается на нее питание. БУ будет регулировать продолжительность импульса форсунки, основываясь на различных входных сигналах, которые он получает.

Напряжение аккумуляторной батареи подается на форсунки через реле АО.

БУ определяет продолжительность импульса форсунки, основываясь на различных входных сигналах.

Снятие

1. Снимите топливный канал. См. Снятие нагнетательного топливного канала в этом разделе.

2. Отсоедините зажимы 3, удерживающие форсунки на топливном канале (Рис. 9).

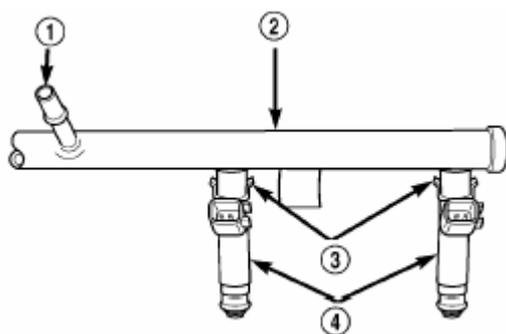


Рис. 9. Крепление топливной форсунки:

1 – впускной штуцер; 2 – нагнетательный топливный канал;
3 – зажим; 4 – топливная форсунка

Установка

1. Установите топливные форсунки в топливный канал в сборе и установите пружинные зажимы.

2. Если устанавливаются те же форсунки, поставьте новые уплотнительные кольца. Используются два разных уплотнительных кольца; их можно легко определить по цвету. Уплотнительное кольцо черного цвета устанавливается на конец форсунки, обращенный к впускному коллектору. Уплотнительное кольцо красно-ржавого цвета устанавливается на конец форсунки, обращенный к топливному каналу.

3. Нанесите небольшое количество чистого моторного масла на каждое уплотнительное кольцо форсунки. Это поможет при установке.

4. Установите топливный канал. См. "Установка топливного канала".

5. Запустите двигатель и проверьте герметичность соединений.

РЕЛЕ ТОПЛИВНОГО НАСОСА

Описание

Реле топливного насоса находится на кронштейне расширительного бачка.

Принцип действия

БУ подает питание на электрический топливный насос через реле топливного насоса. Сначала питание на реле топливного насоса подается с аккумуляторной батареи при включении зажигания и затем на реле подается сигнал массы с БУ.

При каждом включении зажигания будет работать электрический топливный насос. Однако БУ отключит цепь массы для реле топливного насоса приблизительно через 1 – 3 секунды, если не заработает двигатель или не включится электромотор стартера.

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПОДАЧЕЙ ВОЗДУХА НА ХОЛОСТОМ ХОДУ

Описание

Шаговый электродвигатель управления подачей воздуха на холостом ходу (РХХ) крепится к корпусу дроссельной заслонки и регулирует количество воздуха, обходящего управление дроссельной заслонкой. С нагрузкой двигателя и изменением температуры окружающего воздуха изменяются обороты двигателя. Штырь шагового двигателя входит в канал в корпусе дроссельной заслонки, контролируя поток воздуха через канал. Шаговый электродвигатель управляется БУ для поддержания заданных оборотов холостого хода двигателя.

Принцип действия

На холостом ходу можно увеличить обороты двигателя путем отвода штыря шагового электродвигателя, что позволяет большему количеству воздуха пройти через отверстие, или уменьшить путем сужения сечения канала с помощью штыря и уменьшения количества воздуха, обходящего дроссельную заслонку.

Электродвигатель называется шаговым, потому что он вращается скачкообразно. Электродвигатель открывает воздушный канал вокруг дроссельной заслонки, что увеличивает обороты двигателя.

БУ использует шаговый электродвигатель для управления холостыми оборотами (наряду с регулировкой момента зажигания) и для достижения желаемой многомерной регулировочной характеристики во время замедления (удерживает двигатель от остановки).

Шаговый электродвигатель имеет четыре провода, четыре цепи и два провода для 12-ти вольт и массы для подачи электрического тока на обмотки электродвигателя, чтобы он работал в одном направлении. Два других провода также для 12-ти вольт и массы для подачи электрического тока на обмотки электродвигателя, чтобы он работал в обратном направлении.

Для смены направления вращения шагового электродвигателя БУ всего лишь меняет полярность на обеих обмотках. Если разомкнут только один провод, электродвигатель сможет сделать только один скачок (шаг) в любом направлении. Чтобы удерживать электродвигатель в неподвижном состоянии, БУ подает питание на обе обмотки одновременно. Это застопоривает электродвигатель.

В системе шагового электродвигателя БУ считывает каждый шаг, электродвигателя. Это позволяет БУ определять положение якоря электродвигателя. Если память пуста, БУ не знает положение якоря. Поэтому при первом включении зажигания БУ управляет электродвигателем вслепую, независимо от того, где якорь был раньше. Это обнуляет счетчик. С этого момента БУ отведет якорь электродвигателя назад и снова начнет следить за его положением.

Когда обороты двигателя превышают обороты холостого хода, шаговый электродвигатель используется для следующего:

- пневматический датчик принудительного вывода из режима холостого хода (дроссельная заслонка быстро закрывается, однако режим холостого хода еще некоторое время будет продолжаться);
- управления замедлением потока воздуха;
- управления нагрузкой от компрессора воздушного кондиционера (также приоткрывает канал перед включением компрессора, чтобы обороты двигателя не упали в момент включения компрессора);
- управления нагрузкой от гидроусилителя рулевого управления.

БУ может управлять полярностью цепи для управления направлением вращения шагового электродвигателя.

Программа шагового электродвигателя: БУ также оснащен программой с памятью, которая регистрирует количество шагов, сделанное совсем недавно электродвигателем во время определенного набора параметров. Например: БУ пытался поддержать заданные 1000 оборотов в минуту во время цикла холодного пуска. Последнее зарегистрированное количество шагов для этого могло быть 125. Эта величина будет занесена в ячейку памяти с тем, чтобы в следующий раз БУ распознала идентичные условия, БУ вспомнит, что требовалось 125 шагов для поддержания заданных оборотов. Эта программа позволяет эффективнее управлять оборотами холостого хода двигателя.

Другой функцией программы памяти, которая возникает, когда выключатель гидроусилителя рулевого управления (если установлен) или цепь воздушного кондиционера требуют, чтобы шаговый электродвигатель управлял оборотами двигателя, является регистрация последних заданных шагов в ячейке памяти. БУ может предусматривать нагрузки от компрессора воздушного кондиционера. Это осуществляется путем задержки работы компрессора примерно на 0,5 секунды, пока БУ подводит шаговый электродвигатель к записанным шагам, которые были сохранены в ячейке памяти. Использование этой программы помогает устранять неравномерность холостых оборотов при изменении нагрузок. И наконец, БУ включает ограничитель оборотов холостого хода двигателя приблизительно на 1800 – 2000 оборотов/минуту, когда он распознает, что датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ) выдает сигнал холостых оборотов и шаговый электродвигатель не может поддерживать обороты холостого хода двигателя.

Установочный винт (отрегулирован на заводе), используется для механического ограничения положения дроссельной заслонки в ее корпусе. **Запрещается пытаться регулировать холостые обороты двигателя с помощью этого винта.** Все режимы оборотов холостого хода управляются шаговым электродвигателем через БУ.

Снятие

Электродвигатель (рис.10.) управления подачей воздуха на холостых оборотах находится на задней стенке корпуса дроссельной заслонки.

1. Отсоедините электрический разъем от шагового электродвигателя.
2. Отверните два крепежных болта (винта).
3. Снимите электродвигатель с корпуса дроссельной заслонки.

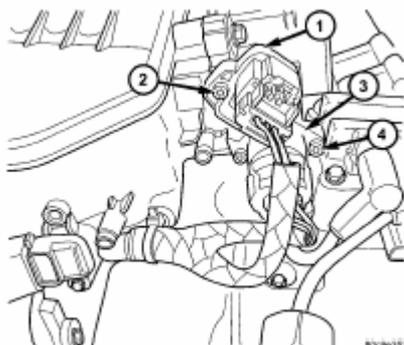


Рис. 10. ДПДЗ - шаговый электродвигатель:

- 1 – датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ);
2 – крепежные винты; 3 – электродвигатель управления подачей воздуха на холостых оборотах; 4 – крепежные винты

Установка

1. Установите электродвигатель на корпус дроссельной заслонки.
2. Заверните и затяните два крепежных болта (винта) моментом 7 Н·м (0,7 кгс·м).
3. Соедините электрический разъем.
4. Установите патрубок воздухоочистителя на корпус дроссельной заслонки.

ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ВПУСКЕ

Описание

Двухпроводный датчик температуры воздуха во впускном коллекторе (ДТВ) устанавливается во впускной коллектор с введением чувствительного элемента в поток воздуха.

ДТВ является двухпроводным датчиком с Отрицательным Термическим Коэффициентом (ОТК). Означает, что с увеличением температуры во впускном коллекторе уменьшается сопротивление (напряжение) в датчике. С уменьшением температуры сопротивление (напряжение) в датчике увеличивается.

Принцип действия

Датчик ДТВ обеспечивает входное напряжение для БУ, снимая показания плотности воздуха, входящего во впускной коллектор, основываясь на температуре во впускном коллекторе. При включенном зажигании 5-ти вольтовое питание подается на датчик от БУ. Датчик соединен с массой на БУ через обратную цепь датчика.

БУ использует эти входные данные, чтобы вычислить следующее:

- продолжительность импульса форсунки;
- регулировку установки моментов зажигания (помочь предотвратить детонационное сгорание топливной смеси при высоких температурах подаваемой порции воздуха во впускной коллектор).

Значения сопротивления датчика БУ такие же, как и у датчика температуры хладагента двигателя (ТХД).

Снятие

Датчик ДТВ 2 (рис.11) устанавливается в камере впускного коллектора в его заднем конце.

1. Отсоедините электрический разъем от датчика ДТВ.
2. Счистите грязь с установочной поверхности датчика на впускном коллекторе.
3. Осторожно приподнимите маленький пластмассовый язычок 1 (рис.11) или язычок 3 (рис. 12) и поверните датчик на одну четвертую оборота против часовой стрелки для его снятия.
4. Проверьте состояние уплотнительного кольца 2 (рис. 12) датчика.

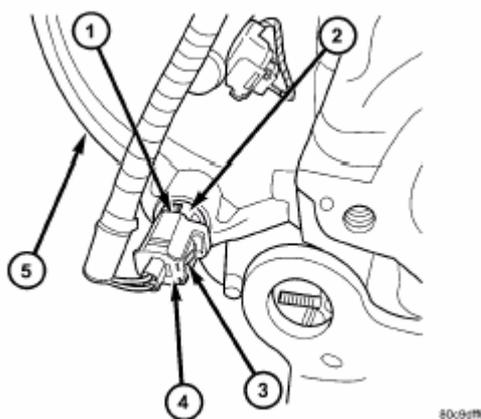


Рис. 11. Датчик ДТВ:

- 1 – язычок; 2 – датчик ДТВ; 3 – нажать здесь для снятия;
4 – электрический разъем; 5 – задний конец впускного коллектора

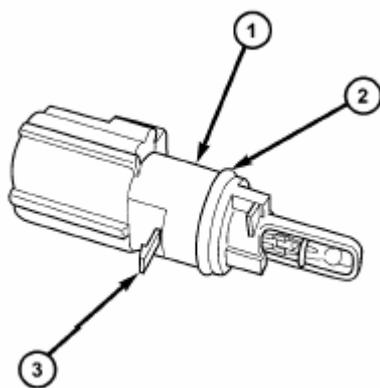


Рис. 12. Язычок датчика ДТВ, уплотнительное кольцо:

1 – датчик ДТВ; 2 – уплотнительное кольцо датчика; 3 – язычок

Установка

1. Проверьте состояние уплотнительного кольца датчика.
2. Прочистите установочное отверстие датчика во впускном коллекторе.
3. Поместите датчик во впускной коллектор и поворачивайте по часовой стрелке, пока не защелкнется на язычке.

ДАТЧИК АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ В КОЛЛЕКТОРЕ

Описание

Датчик абсолютного давления в коллекторе (АДК) крепится винтом в задней части впускного коллектора одним винтом.

Принцип действия

Датчик АДК используется для подачи входного сигнала на БУ. Он содержит чувствительный элемент на кремниевой основе, который информирует БУ о разрежении в коллекторе, которое засасывает смесь воздуха с топливом в камеру сгорания. БУ нуждается в этой информации для определения продолжительности импульса форсунки и угла опережения зажигания. Когда абсолютное давление в коллекторе равно барометрическому, продолжительность импульса будет максимальной.

5-тивольтовый опорный сигнал исходит из БУ и возвращается сигнал напряжения в БУ, который отражает давление в коллекторе. Нулевое показание давления равняется 0,5В, а показание на полную шкалу равняется 4,5В. При изменении давления от 0 до 1 кг/см² напряжение изменяется до 4,0 вольт. Для работы датчика подается регулируемое питание от 4,8 до 5,1 вольт. Датчик соединен с массой на БУ через малошумящую обратную цепь датчика.

Входной сигнал датчика АДК играет основную роль в продолжительности импульса топливной форсунки. Самой важной функцией датчика АДК является определение барометрического давления. БУ необходимо знать находится автомобиль на уровне моря или на большей высоте, поскольку плотность воздуха меняется с высотой. Это также помогает вносить поправки при колебании барометрического давления. Барометрическое давление и высота имеют прямо противоположное соотношение - с увеличением высоты барометрическое давление падает. При включении зажигания БУ фиксирует напряжение АДК и по нему получает данные о текущем барометрическом давлении (относительно высоты). После запуска двигателя БУ снова фиксирует на напряжение постоянно через каждые 12 миллисекунд и сравнивает текущее напряжение с тем, что было при включении зажигания. Разница между текущим напряжением и тем, что было при включении зажигания и есть разрежение в коллекторе.

Во время включения зажигания (двигатель не работает) датчик регистрирует (обновляет) барометрическое давление. Нормальный диапазон может быть получен с помощью контроля проверенным датчиком.

С увеличением высоты воздух становится разреженнее (меньше кислорода). Если автомобиль трогается и движется на высоте, сильно отличающейся от высоты, на которой было включено зажигание, то барометрическое давление нуждается в обновлении. Всякий раз, когда БУ фиксирует Широко Открытую Дроссельную заслонку (ШОД), основываясь на угле Датчика Положения Дроссельной заслонки (ДПДЗ) и оборотах двигателя, он будет обновлять барометрическое давление в ячейке памяти АДК. С периодическими обновлениями БУ сможет делать свои вычисления более эффективно.

БУ использует входные сигналы датчика АДК для выполнения следующих вычислений:

- давления в коллекторе;
- барометрического давления;
- нагрузки на двигатель;
- продолжительность импульса форсунки;
- программы опережения зажигания;
- методики включения передач (только определенные автоматические коробки);
- обороты холостого хода;
- замедление отсечки топлива.

Сигнал датчика АДК подается от пьезорезистивного элемента, находящегося в центре диафрагмы. И элемент и диафрагма сделаны из кремния. При изменениях давления в коллекторе диафрагма перемещается, вызывая коробление элемента, которое вызывает напряжение в кремнии. Когда кремний подвергается напряжению, изменяется его сопротивление. С увеличением разрежения в коллекторе напряжение входного сигнала датчика АДК пропорционально уменьшается. Датчик также имеет электронную часть, которая предварительно обрабатывает сигнал и обеспечивает термокомпенсацию.

БУ распознает падение давления в коллекторе, наблюдая за падением напряжения в показаниях, хранящихся в ячейке памяти барометрического давления. Датчик АДК является линейным датчиком; это означает, что при изменениях давления пропорционально происходят изменения напряжения. Диапазон выходного напряжения от датчика обычно находится между 4,6 вольта на уровне моря и 0,3 вольта при 660,4 мм. Барометрическое давление это давление атмосферы оказываемое на предмет. На высоте уровня моря в обычный день без возмущений барометрическое давление составляет приблизительно 760 мм ртутного столба. Через каждые 30,5 м высоты давление падает на 2,54 мм. Во время шторма барометрическое давления может отклониться от того, которое должно быть для этой высоты. Вам следует знать среднее давление и соответствующее барометрическое давление для вашего района.

Снятие

Датчик АДК устанавливается в задней части впускного коллектора (рис. 13). Для уплотнения датчика на впускном коллекторе используется уплотнительное кольцо 2 (рис. 14).

1. Рассоедините электрический разъем 5 (рис. 13) датчика АКД.
2. Очистите место вокруг датчика.
3. Отверните крепежный болт 4 (с утопленной шестигранной головкой) датчика.
4. Снимите датчик 2 с впускного коллектора.
5. Проверьте состояние уплотнительного кольца 2 (рис. 14) датчика.

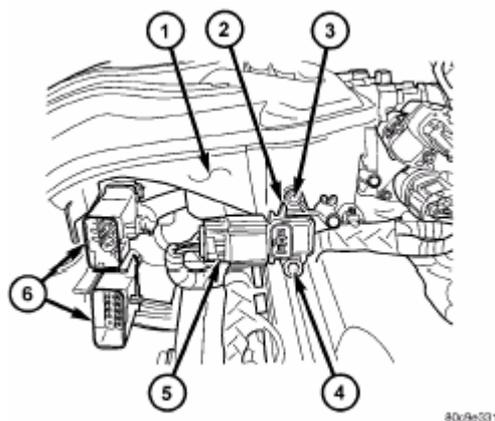


Рис. 13. Расположение датчика АДК:

1 – задняя часть впускного коллектора; 2 – датчик АДК; 3 – установочный штифт; 4 – крепежный болт (с утопленной шестигранной головкой); 5 – электрический разъем; 6 – разъемы основного жгута двигателя

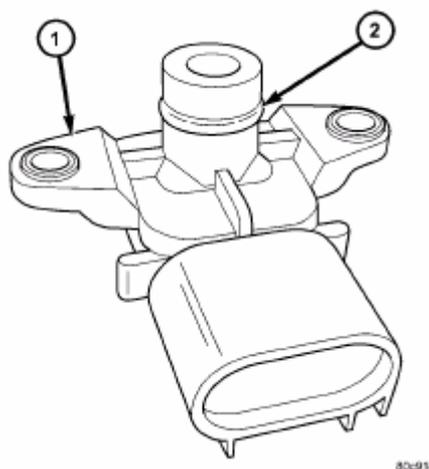


Рис. 14. Уплотнительное кольцо датчика АДК:

1 – датчик АДК; 2 – уплотнительное кольцо

Установка

1. Прочистите установочное отверстие датчика АДК во впускном коллекторе.
2. Проверьте уплотнительное кольцо 2 (рис.14) датчика на отсутствие порезов или разбухания.
3. Установите датчик на коллектор.
4. Заверните крепежный болт датчика. Затяните моментом 3 Н·м (0,3 кгс·м).
5. Соедините электрический разъем.

Обозначение кодов неисправностей

№№ п/п	Коды неисправностей	Неисправности
1	P0016	Временная несогласованность (фазовый сдвиг) распредвала и коленчатого вала
2	P0031	Короткое замыкание цепи нагревателя датчика кислорода
3	P0032	Обрыв цепи нагревателя датчика кислорода
4	P0068	Ошибка датчика положения дроссельной заслонки (рассогласование с датчиком абсолютного давления)
5	P2074	Ошибка датчика абсолютного давления (рассогласование с датчиком положения дроссельной заслонки)
6	P0071	Ошибка датчика температуры окружающей среды (рассогласование с другими датчиками)
7	P0072	Короткое замыкание цепи датчика окружающей температуры
8	P0073	Обрыв цепи датчика окружающей температуры
9	P0107	Короткое замыкание цепи датчика давления
10	P0108	Обрыв цепи датчика давления
11	P0111	Ошибка датчика температуры воздуха на впуске
12	P0112	Короткое замыкание цепи датчика температуры воздуха на впуске
13	P0113	Обрыв цепи датчика температуры воздуха
14	P0116	Рабочие характеристики датчика температуры охлаждающей жидкости не в норме

№№ п/п	Коды неисправностей	Неисправности
15	P0117	Короткое замыкание цепи датчика температуры охлаждающей жидкости
16	P0118	Обрыв цепи датчика температуры охлаждающей жидкости
17	P0122	Короткое замыкание цепи датчика положения дросселя
18	P0123	Обрыв цепи датчика положения дросселя
19	P0125	Недостаточная температура охлаждения для обратной связи контроля топлива
20	P0128	Неисправность термостата
21	P0129	Неправильное показание датчика абсолютного давления при отключении зажигания
22	P0131	Короткое замыкание цепи датчика кислорода
23	P0132	Обрыв цепи датчика кислорода
24	P0133	Медленный отклик датчика кислорода на изменение состава смеси
25	P0135	Рабочие характеристики нагревателя датчика кислорода не в норме
26	U0155	Нет сообщений по шине данных
27	P0171	Бедная топливная смесь (отсутствует обратная связь по датчику кислорода)
28	P0172	Богатая топливная смесь (отсутствует обратная связь по датчику кислорода)
29	P0201	Обрыв цепи форсунки № 1
30	P0202	Обрыв цепи форсунки № 2

№№ п/п	Коды неисправностей	Неисправности
31	P0203	Обрыв цепи форсунки № 3
32	P0204	Обрыв цепи форсунки № 4
33	P0300	Пропуски рабочего процесса по всем цилиндрам
34	P0301	Пропуски рабочего хода цилиндра № 1
35	P0302	Пропуски рабочего хода цилиндра № 2
36	P0303	Пропуски рабочего хода цилиндра № 3
37	P0304	Пропуски рабочего хода цилиндра № 4
38	P0315	Неправильный сигнал с датчика коленчатого вала
39	P0325	Цепь датчика детонации
40	P0335	Обрыв цепи датчика положения коленчатого вала
41	P0339	Пропуски импульсов сигнала датчика положения коленчатого вала
42	P0340	Обрыв цепи датчика положения распредвала
43	P0344	Пропуски импульсов сигнала с датчика положения распредвала и коленчатого вала
44	P0443	Обрыв цепи клапана продувки адсорбера
45	P0480	Обрыв цепи реле управления вентилятором
46	P0501	Рабочие характеристики сигнала датчика скорости автомобиля в норме
47	P0506	Обороты холостого хода выше заданных
48	P0507	Обороты холостого хода ниже заданных
49	P0508	Обрыв цепи регулятора холостого хода
50	P0509	Короткое замыкание цепи регулятора холостого

№№ п/п	Коды неисправностей	Неисправности
		хода
51	P0516	Обрыв цепи датчика температуры батареи
52	P0517	Низкий уровень сигнала датчика температуры батареи
53	P0532	Низкий уровень сигнала датчика давления кондиционера
54	P0533	Обрыв цепи датчика давления кондиционера
55	P0562	Низкое напряжение батареи
56	P0563	Высокое напряжение батареи
57	P0600	Неисправности внутренних цепей БУ
58	P0601	Ошибка контрольной суммы внутренней памяти
59	P0622	Неисправность цепи обмотки возбуждения генератора
60	P0627	Обрыв цепи реле топливного насоса
61	P0630	VIN не запрограммирован в БУ
62	P0632	Одометр не запрограммирован в БУ
63	P0645	Обрыв цепи реле муфты компрессора
64	P0685	Обрыв цепи главного реле
65	P0688	Обрыв цепи контактов главного реле
66	P1115	Рассогласованность датчиков температуры
67	P1603	Внутренняя ошибка БУ передачи двухпортовой ОЗУ
68	P1604	Внутренняя ошибка БУ записи / чтения двухпортовой ОЗУ

№№ п/п	Коды неисправностей	Неисправности
69	P1607	Неправильно считает в "-"
70	P2610	Неправильно считает в "+"
71	P1696	Ошибка БУ запрета записи в ППЗУ
72	P1697	Ошибка БУ незаконченного программирования
73	P2096	Сигнал бедной смеси топлива
74	P2097	Сигнал богатой смеси топлива
75	P2302	Недостаточная ионизация вторичной цепи катушки зажигания № 1
76	P2305	Недостаточная ионизация вторичной цепи катушки зажигания № 2
77	P2503	Низкий уровень выхода системы зарядки