

ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ ДРОССЕЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ

Считывает показания с положения педали "газа". Основные враги - завод-изготовитель датчика и мойщики двигателей. Срок службы совершенно непредсказуем. Нарушения в работе датчика проявляются в повышенных оборотах на холостом ходу, в рывках и провалах при малых нагрузках.

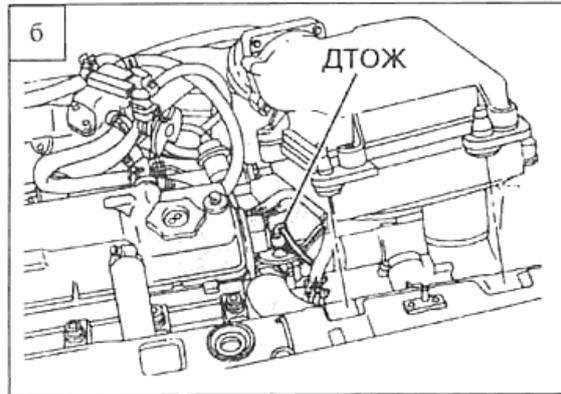
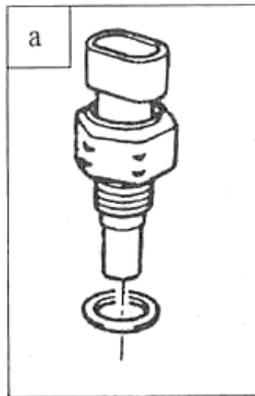


Датчик положения дроссельной заслонки установлен на корпусе дроссельного патрубка и имеет механическую связь с осью дроссельной заслонки. Датчик представляет собой резистор потенциометрического типа, на один из выводов которого с контроллера подается опорное напряжение 5 В, а второй вывод соединен с "массой". Третий вывод соединяет подвижный контакт датчика с контроллером, что позволяет контроллеру на основе выходного сигнала с датчика определять положение дроссельной заслонки и с учетом данных других датчиков рассчитывать длительность импульсов на форсунку. При закрытом положении дроссельной заслонки выходной сигнал датчика должен быть в пределах от 0,3 до 0,7 В. При открытии дроссельной заслонки выходной сигнал возрастает, и при полностью открытом дросселе выходное напряжение должно быть выше 4 В. При резком нажатии на рычаг управления дроссельной заслонкой контроллер воспринимает быстро возрастающее напряжение сигнала с датчика, увеличивает длительность импульсов на форсунки и формирует дополнительные импульсы управления

открытия форсунок. Этот режим аналогичен режиму работы ускорительного насоса для двигателей с карбюратором.

ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Основное функциональное назначение сродни "подсосу" на карбюраторе - чем холоднее мотор, тем богаче топливо. Второе назначение - формирование команды на включение вентилятора охлаждения. Весьма надежен. Основная неисправность - нарушение электрического контакта внутри датчика или нарушение изоляции проводов вблизи датчика болтающимся тросиком "газа". Отказ датчика - включение вентилятора на холодном двигателе, трудность запуска горячего мотора, повышенный расход топлива



Датчик температуры охлаждающей жидкости (термисторный) устанавливается на впускном патрубке системы охлаждения в потоке охлаждающей жидкости двигателя. Термистор, находящийся внутри датчика, является термистором с "отрицательным температурным коэффициентом" - при нагреве его сопротивление уменьшается. Высокая температура охлаждающей жидкости вызывает низкое сопротивление (70 Ом + 2% при

130 °C), а низкая температура дает высокое сопротивление (100700 Ом \pm 2% при - 40 °C).

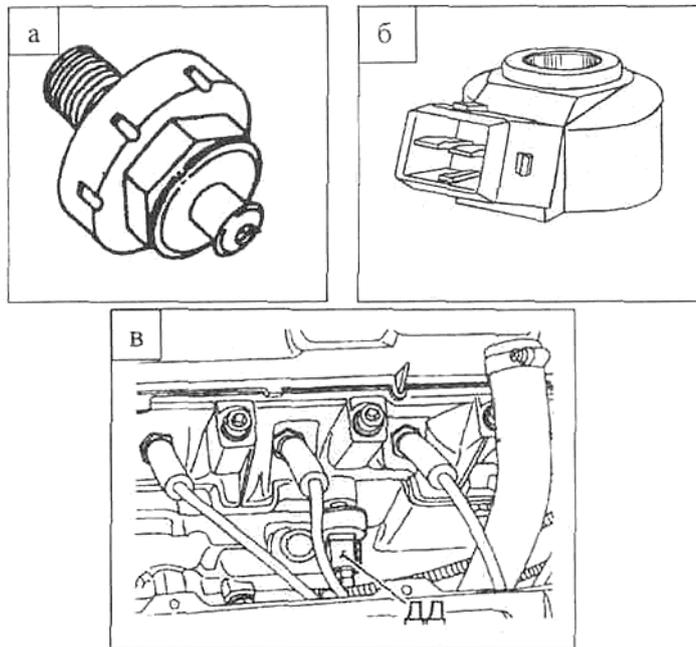
Контроллер подает на датчик температуры охлаждающей жидкости напряжение 5 В через резистор с постоянным сопротивлением, находящимся внутри контроллера. Температуру охлаждающей жидкости контроллер рассчитывает по падению напряжения на датчике, имеющем переменное сопротивление. Падение напряжения большое на холодном двигателе, и низкое - на прогревом.

Зависимость сопротивления датчика от температуры охлаждающей жидкости приведена ниже:

Температура °C	Сопротивление. Ом \pm 2%
100	180
90	240
80	330
70	470
60	670
50	970
45	1190
40	1460
30	2240
25	2800
20	3520
15	4450
10	5670
5	7280
0	9420
-4	12300
-10	16180
-15	21450
-20	28680
-30	52700
-40	10070

ДАТЧИК ДЕТОНАЦИИ

Надежный элемент. Принцип работы как у пьезо зажигалки. Чем сильнее удар, тем больше напряжение. Отслеживает детонационные стуки двигателя. Отказ или обрыв датчика проявляются в "тупости" мотора и повышенному расходу топлива.



а - внешний вид датчика детонации (дет.2112-3855010 произв. GM); б - внешний вид датчика детонации (дет.2112-3855020 произв. BOSCH); в - расположение датчика детонации.

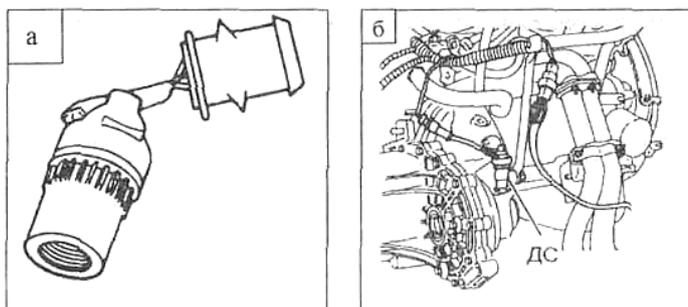
Датчик детонации, рис. а, (частотный) пьезоэлектрического типа устанавливается на блоке двигателя. Во время возникновения детонации в двигателе датчик генерирует сигнал переменного тока с частотой и амплитудой зависящей от уровня детонации. Контроллер подает на ДД опорное напряжение 5 В. Резистор, расположенный внутри датчика, понижает напряжение до 2,5 В. Сопротивление резистора от 330 до 450 Ом. Во время нормальной (без детонации) работы двигателя напряжение на выходе датчика остается постоянным на уровне 2,5 В. При появлении

детонации ДД генерирует сигнал переменного тока, который поступает в контроллер по той же цепи, по которой подается опорный сигнал 5 В. Это возможно потому, что опорный сигнал 5 В является напряжением постоянного тока, а обратный сигнал детонации - напряжением переменного тока. Амплитуда и частота сигнала переменного тока ДД зависят от уровня детонации. Контроллер считывает этот сигнал и корректирует угол опережения зажигания для гашения детонации.

Датчик детонации, Рис.б, (широкополосный) пьезокерамического типа устанавливается на блоке двигателя. Во время работы двигателя датчик генерирует сигнал напряжения переменного тока с частотой и амплитудой зависящей от частоты и амплитуды вибрации той части двигателя, на которой установлен датчик. При возникновении детонации амплитуда вибраций определенной частоты повышается, что приводит к увеличению амплитуды выходного сигнала ДД. Контроллер считывает этот сигнал и корректирует угол опережения зажигания для гашения детонации.

ДАТЧИК СКОРОСТИ

Информирует контроллер о скорости автомобиля. Надежность средняя. Выход из строя датчика приводит к незначительному ухудшению ездовых характеристик (кроме Дженерал моторс - двигатель глохнет при движении в режиме холостого хода).



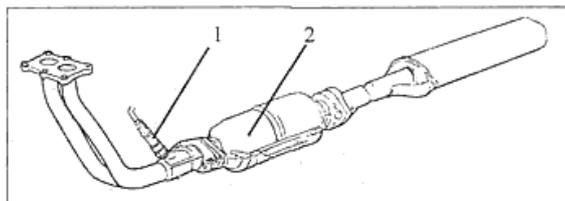
Датчик скорости автомобиля (принцип работы основан на эффекте Холла) устанавливается на выходном валу привода спидометра. Контроллер посылает на датчик скорости опорное напряжение 12В. Датчик скорости выдает на контроллер импульсный сигнал, частота которого зависит от скорости движения автомобиля. Датчик скорости участвует в управлении работой системы впрыска. ДС может иметь круглую соединительную колодку (дет. 2112-3847010) или квадратную (дет. 2110-3847010).

СИСТЕМА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

Часть автомобилей ВАЗ (в зависимости от комплектации) могут оснащаться системой нейтрализации отработавших газов, основным элементом которой является каталитический нейтрализатор.

Нейтрализатор устанавливается в системе выпуска отработавших газов между приемной трубой и дополнительным глушителем. Применение каталитического нейтрализатора дает значительное снижение выбросов углеводородов, окиси углерода и окислов азота с отработавшими газами при условии точного управления процессом сгорания в двигателе. Наиболее полное сгорание топливовоздушной смеси и максимальная эффективная нейтрализация вышеупомянутых токсичных компонентов отработавших газов обеспечиваются при отношении воздуха к топливу 14,6...14,7 к 1, т.е. 14,6...14,7 кг воздуха на 1 кг топлива. При эксплуатации неисправного двигателя нейтрализатор может выйти из строя из-за тепловых напряжений, которым он подвергается при окислении избыточных количеств углеводородов. Другой возможной причиной выхода из строя нейтрализатора является применение этилированного бензина. Содержащийся в нем тетраэтилсвинец за короткое время выводит из строя датчик кислорода и

нейтрализатор. При тепловых напряжениях керамические блоки нейтрализатора могут разрушиться (закупориться), вызвав повышение противодавления. На работающем двигателе (при 2500 об/мин) величина противодавления должна составлять не более 8,62 кПа (измеряется с помощью манометра устанавливаемого в отверстие вместо датчика концентрации кислорода).



РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА

Регулятор давления топлива (РДТ) служит для регулировки давления топлива в рампе в зависимости от нагрузки и режима работы двигателя. РД расположен на рампе форсунок и для своей работы использует разрежение в ресивере. Существует несколько разновидностей РД. Регулятор представляет собой мембранный перепускной клапан. На диафрагму регулятора с одной стороны действует давление топлива, а с другой - давление пружины регулятора и давление (разрежение) во впускной трубе. Регулятор поддерживает постоянный перепад давления (по отношению к давлению во впускной трубе) на форсунках. При увеличении нагрузки на двигатель (при росте давления во впускном трубопроводе) регулятор увеличивает давление топлива в топливной рампе, при уменьшении нагрузки - регулятор уменьшает давление топлива (на самом деле давление меняется только относительно атмосферы, давление относительно распылителя форсунки, наоборот, постоянно). При снижении давления в топливной рампе пружина регулятора давления прижимает диафрагму и клапан к седлу клапана, в результате чего слив топлива в бензобак прекращается и создаются условия

для увеличения давления на входе. Когда давление топлива превысит усилие пружины регулятора давления, клапан открывается для сброса избытка топлива в линию слива. При включенном зажигании, неработающем двигателе и работающем ЭБН регулятор поддерживает давление в топливной рампе в пределах от 280 до 320 кПа (от 2,8 до 3,2 кгс/см²).

В новых системах с двигателем объемом 1,6 литра нет "обратки", РДТ находится в баке, на бензонасосе и поддерживает давление в топливной магистрали 3,8 кгс/м². В этом случае давление топлива относительно распылителя форсунки зависит от разрежения во впускной трубе, поэтому, ЭБУ производит коррекцию времени впрыска в зависимости от прогнозируемого разрежения во впуске.

БЕНЗОНАСОС

В системе применяется бензонасос турбинного типа. Насосный узел обеспечивает подачу топлива под давлением 284 кПа из топливного бака через магистральный топливный фильтр на рампу форсунок. Избыток топлива сверх регулируемого давления возвращается в бензобак по отдельной линии слива. Электробензонасос включается контроллером с помощью вспомогательного реле. При установке ключа зажигания в положение ЗАЖИГАНИЕ или СТАРТЕР после пребывания в положении ВЫКЛЮЧЕНО, контроллер сразу запрашивает реле включения бензонасоса. В результате быстро создается нужное давление топлива. Если в течение нескольких секунд прокрутка двигателя не начинается, контроллер выключает реле и ожидает начало прокрутки.

После её начала контроллер определяет вращение по опорному сигналу датчика положения коленчатого вала и вновь включает реле, обеспечивая включение бензонасоса. Бензонасосы, устанавливаемые на ВАЗы, бывают трех типов: с маркой GM, BOSCH или отечественные. Для системы GM: Не

допускайте работу бензонасоса без бензина, от этого он выходит из строя. Старайтесь, чтобы в топливном баке оставалось не менее 5 литров бензина.

ФОРСУНКА



Контроллер включает электромагнитный клапан, который механически связан с шариковым запорным элементом, пропуская топливо через клапан и направляющую пластину, обеспечивающую распыление топлива. Направляющая пластина имеет отверстия, которые управляют струёй топлива, образуя собой конический тонко распыленный топливный факел на выходе из форсунки. Факел топлива направлен на впускной клапан. До попадания топлива в камеру сгорания происходит его испарение и перемешивание с воздухом. Автомобили ВАЗ комплектовались форсунками Bosch, Siemens, GM.

Форсунки полностью взаимозаменяемы, т. к. имеют одинаковую производительность. Кроме того допускается частичная замена. Например на рампе с форсунками Бош можно поменять одну или две форсунки GM. Совет - приобретать форсунки Бош, так как они более надежны, чем GM, хотя как ни странно, форсунки Бош сделаны по лицензии в России. Форсунки GM особенно "боятся" длительные простои автомобиля 6 и более месяцев. Металлические части форсунки начинают окисляться при контакте с некачественным бензином и она отказывает. Если в ходе диагностики форсунок GM выявится более одной неисправной форсунки (чистка не

помогает), лучше менять все на новые Бош. Чистка форсунок дает эффект при пробеге около 40 тыс. км.

Форсунка имеет четыре типа неисправностей, при которых работоспособность еще сохраняется:

1. Закоксовывание выходных отверстий. Приводит к повышенному расходу, к плохому пуску, ухудшению динамики движения автомобиля. Диагностируется только потерей динамики и некоторым повышением расхода топлива. В остальном двигатель ведет себя нормально, ХХ устойчивый и заводится при положительной температуре нормально, при отрицательной - пуск затруднен.

2. Негерметичное закрытие клапана форсунки. Приводит к таким явлениям как повышенный расход, плохой пуск двигателя, троение или детонация на холостом ходу. Диагностируется путем замера СО. На нормально работающей машине без катализатора СО не должно превышать 1% в режиме ХХ. Одна негерметичная форсунка дает прибавку СО примерно 1.0-1.5%.

3. Зависание клапана. Приводит к такому явлению, как троение двигателя. Диагностика заключается в отключение с последующим подключением электрического разъема форсунки на работающем двигателе. Данный процесс сопровождается временным падением холостых оборотов если была отключена нормально работающая форсунка и полным отсутствием реакции двигателя если была отключена не работающая.

4. Нестабильное зависание клапана. Приводит к нестабильности холостых оборотов, вплоть до полной остановки двигателя. Нестабильное зависание клапана форсунки особенно заметно на холостых оборотах. Данное явление сопровождается резким падением холостых оборотов с последующим повышением до 1000 - 1400 оборотов или полной остановкой двигателя.

Диагностика, как и в предыдущем случае однако есть нюансы. Если нестабильно зависает одна форсунка то гарантированно диагностируется отключением. Если две и более то только заменой.

ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ (ЭБУ)

Электронный блок управления является центром системы впрыска топлива. Он непрерывно обрабатывает информацию от различных датчиков и управляет выходными цепями, такими как цепи форсунок, системы электронного зажигания, регулятора холостого хода и различными реле. ЭБУ имеет встроенную систему диагностики. Он может распознавать неполадки в работе системы, предупреждая о них водителя через контрольную лампу "CHECK ENGINE". Кроме того он хранит диагностические коды, указывающие области неисправности, чтобы помочь специалистам в проведении ремонта. В контроллере имеется три вида памяти: оперативное запоминающее устройство (ОЗУ или RAM), программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ или RAM) и электрически программируемое запоминающее устройство (ЭПЗУ или EEPROM). Микропроцессор контроллера использует ОЗУ для временного хранения измеряемых параметров для расчётов и для промежуточной информации. Эта память является энергозависимой и требует бесперебойного питания для сохранения. При прекращении подачи питания содержащиеся в ОЗУ диагностические коды неисправностей и расчётные данные стираются. В ППЗУ находится общая программа, в которой содержится последовательность рабочих команд и различная калибровочная информация. Эта память является энергонезависимой. ЭПЗУ используется для временного хранения кодов-паролей противоугонной системы автомобиля (иммобилизатора). Коды-пароли, принимаемые контроллером от блока управления иммобилизатором (если он имеется на автомобиле),

сравниваются с хранимыми в ЭПЗУ и при этом разрешается или запрещается пуск двигателя. Эта память является энергонезависимой и может храниться без подачи питания на ЭБУ.