

Датчики исполнительного механизма системы питания.

Работу выполнил
ст. группы 2-
ЭТМК-2
Васильев В.К.

Электронные системы управления современного автомобиля немыслимы без датчиков. Автомобильные датчики оценивают значения неэлектрических параметров и преобразуют их в электрические сигналы. В качестве сигнала выступает напряжение, ток, частота и др. Сигналы преобразуются в цифровой код и передаются в электронный блок управления, который в соответствии с заложенной программой приводит в действие исполнительные механизмы.

Датчики бывают активными и пассивными. В активном датчике электрический сигнал возникает за счет внутреннего энергетического преобразования. Пассивный датчик преобразует внешнюю электрическую энергию.

Датчики применяются практически во всех системах автомобиля. В двигателе они измеряют температуру и давление воздуха, топлива, масла, охлаждающей жидкости. Ко многим движущимся частям автомобиля (коленчатый вал, распределительный вал, дроссельная заслонка, валы в коробке передач, колеса, клапан рециркуляции отработавших газов) подключены датчики положения и скорости. Большое количество датчиков используется в системах активной безопасности.

В зависимости от назначения различают следующие типы автомобильных датчиков: положения и скорости, расхода воздуха, контроля эмиссии отработавших газов, температуры, давления.

Датчик частоты вращения коленчатого вала.

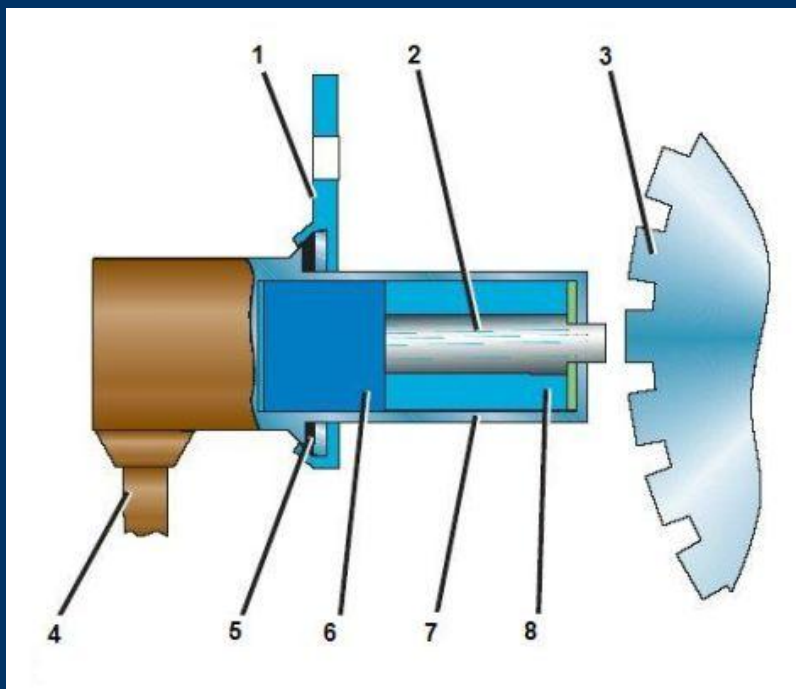
Датчик частоты вращения коленчатого вала предназначен для синхронизации управления системой впрыска и системой зажигания, поэтому другое название датчика – датчик синхронизации. В некоторых источниках информации датчик носит название - датчик начала отсчета. Сигналы от датчика используются системой управления двигателем для установления:

- момента впрыска топлива;
- количества впрыскиваемого топлива;
- момента зажигания (бензиновые двигатели);
- угла поворота распределительного вала при работе системы изменения фаз газораспределения;
- времени включения клапана адсорбера при работе системы улавливания паров бензина.

Наибольшее распространение получил датчик частоты вращения коленчатого вала индуктивного типа. Индуктивный датчик представляет собой магнитный сердечник с расположенной вокруг него обмоткой. Принцип работы датчика заключается в наведении электродвижущей силы в обмотке при взаимодействии магнитного поля датчика с металлическим задающим диском (диск синхронизации).

Задающий диск имеет по окружности 58 зубьев с пропуском на два зуба.

При вращении коленчатого вала впадины зубьев задающего диска изменяют магнитный поток, вследствие чего в обмотке датчика формируется электрический импульс.



1. кронштейн крепления
2. магнитный сердечник
3. задающий диск (диск синхронизации)
4. провод
5. уплотнитель
6. магнит
7. корпус
8. обмотка

При неисправности датчика частоты вращения коленчатого вала (отсутствии сигнала) двигатель останавливается и повторно не запускается.

Датчик положения распределительного вала.

Датчик положения распределительного вала предназначен для определения углового положения газораспределительного механизма в соответствии с положением коленчатого вала двигателя. Информация, поступающая от датчика положения распределительного вала, используется системой управления двигателем для управления впрыском и зажиганием. Функционально датчик связан с датчиком частоты вращения коленчатого вала двигателя.

На двигателях устанавливается датчик положения распределительного вала, работа которого построена на эффекте Холла, поэтому другое название датчика – датчик Холла.

Принцип действия датчика Холла основан на изменении направления движения носителей заряда (изменении напряжения) в полупроводнике при изменении пересекающего его магнитного поля. Магнитное поле создается постоянным магнитом, расположенным в датчике. Изменение магнитного поля происходит при замыкании магнитного зазора металлическим зубом.

При прохождении репера мимо датчика в нем возникает импульс напряжения, передаваемый в электронный блок управления. В зависимости от частоты вращения распределительного вала сигнал от датчика Холла поступает в разные промежутки времени. На основании этих сигналов блок управления двигателем распознает положение поршня первого цилиндра в верхней мертвой точке такта сжатия, обеспечивает впрыск бензина и зажигание топливно-воздушной смеси. При возникновении неисправности датчика Холла (отсутствии сигнала) система управления двигателем в своей работе использует информацию от датчика частоты вращения коленчатого вала. Двигатель продолжает работать и даже может повторно запускаться после остановки.

Датчик положения дроссельной заслонки



Для определения степени и скорости открытия дроссельной заслонки применяется датчик положения дроссельной заслонки. Конструктивно датчик представляет собой потенциометр, обеспечивающий изменение выходного напряжения в зависимости от положения дроссельной заслонки. Поэтому, другое наименование датчика – потенциометр дроссельной заслонки.

Датчик устанавливается на оси дроссельной заслонки и имеет с ней жесткую связь. Датчик положения дроссельной заслонки имеет три вывода: на один подается напряжение, другой соединен с массой, а с третьего снимается сигнал блоком управления двигателем.

При закрытой дроссельной заслонке сопротивление и соответственно напряжение на датчике минимальны. По мере открытия дроссельной заслонки напряжение увеличивается и достигает максимального значения порядка 5В в крайнем положении.

На основании сигналов от датчика положения дроссельной заслонки блок управления двигателем оценивает степень и скорость открытия дроссельной заслонки и соответственно корректирует момент и величину впрыскиваемого топлива, момент зажигания.

Неисправность датчика положения дроссельной заслонки (отсутствие сигнала) сопровождается следующими внешними признаками: затрудненным запуском двигателя, большими оборотами холостого хода, перебоями при разгоне, повышенным расходом топлива.

Датчик положения педали акселератора

Одним из входных устройств системы управления двигателем является датчик положения педали акселератора (обиходное название – датчик положения педали газа). Датчик оценивает положение педали акселератора, на основании которого блок управления двигателем устанавливает определенное положение дроссельной заслонки. Таким образом, реализуется потребность водителя в мощности двигателя.

Датчик положения педали акселератора устанавливается в составе объединенного модуля электронной педали газа. Конструктивно датчик представляет собой датчик углового перемещения. Для оценки положения педали акселератора используются контактные и бесконтактные датчики перемещения.

К контактным датчикам перемещения относится потенциометрический датчик. Он включает потенциометр со скользящими контактами, расположенными на валу педали акселератора. Каждому положению педали соответствует определенное сопротивление потенциометра, обуславливающее величину выходного напряжения. Для надежности и удобства диагностики устанавливается два датчика положения педали акселератора.

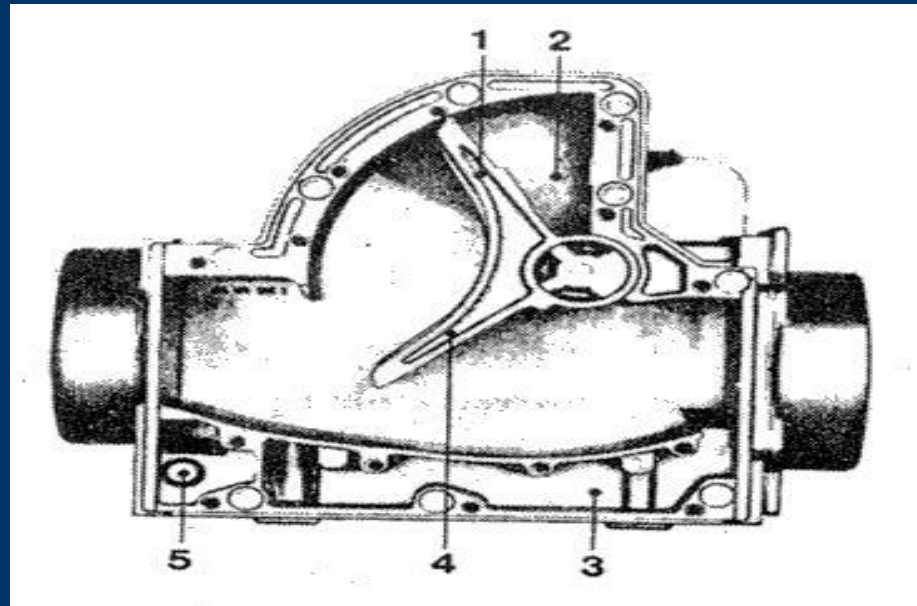
Из бесконтактных датчиков перемещения для оценки положения педали акселератора используют угловой датчик Холла и индуктивный датчик. Применение бесконтактных датчиков повышает точность измерений и обеспечивает высокое быстродействие.



Датчики расхода воздуха.

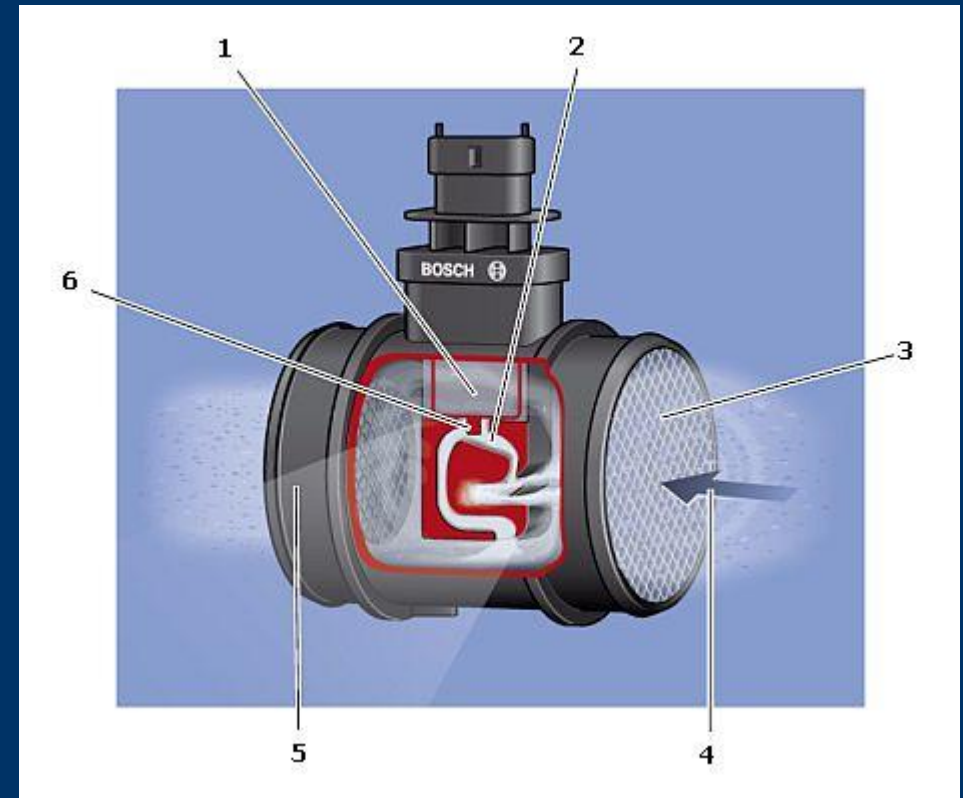
Расход воздуха, поступающего в двигатель, определяется по объему или массе. Датчики определяющие расход воздуха по объему называют объемными расходомерами. Работа таких датчиков построена на оценке перемещения заслонки, пропорционального величине потока воздуха.

- 1.демпфирующая заслонка
- 2.демпфирующая камера
- 3.обводный канал
- 4.измерительная заслонка
- 5.винт качества



Расход воздуха по массе оценивается датчиком массового расхода воздуха. Наибольшее применение нашли микромеханические расходомеры, построенные на тонкопленочных нагреваемых элементах - терморезисторах. Воздух, проходя через терморезисторы, охлаждает их. При этом, чем больше проходит воздуха, тем сильнее охлаждаются терморезисторы. Определение массового расхода воздуха построено на измерении мощности и тока, необходимых для поддержания постоянной температуры терморезисторов.

1. преобразователь напряжения
2. воздушный канал
3. защитная решетка
4. всасываемый воздух
5. корпус расходомера
6. чувствительный (сенсорный) элемент



Кислородный датчик.



Кислородный датчик служит для определения количества кислорода в отработавших газах.

Для обеспечения эффективной (экономичной и экологичной) работы двигателя внутреннего сгорания соотношение воздуха и топлива в топливно-воздушной смеси должно быть постоянным на всех режимах работы. Это достигается использованием кислородного датчика в выпускной системе. Сам процесс управления содержанием кислорода в выхлопных газах называется лямбда-регулирование.

Так, при недостатке воздуха в топливно-воздушной смеси, углеводороды и угарный газ полностью не окисляются. С другой стороны, при избытке воздуха оксиды азота полностью не разлагаются на азот и кислород.

Лямбда-зонд устанавливается в выпускной системе. На отдельных моделях автомобилей применяется два кислородных датчика: один устанавливается до каталитического нейтрализатора, другой – после. Применение двух кислородных датчиков усиливает контроль за составом отработавших газов и обеспечивает эффективную работу нейтрализатора.

Эффективная работа кислородного датчика осуществляется при температуре 300°C. Для скорейшего достижения рабочей температуры лямбда-зонд оборудуется нагревателем.

В зависимости от конструкции различают два вида кислородных датчиков: двухточечный и широкополосный.

Двухточечный кислородный датчик.

Двухточечный датчик устанавливается как перед нейтрализатором, так и за ним. Датчик фиксирует коэффициент избытка воздуха в топливно-воздушной смеси (λ) по величине концентрации кислорода в отработавших газах.

Двухточечный датчик представляет собой керамический элемент, имеющий двухстороннее покрытие из диоксида циркония. Измерение осуществляется электрохимическим способом. Электрод одной стороной контактирует с выхлопными газами, друго - с атмосферой.

Принцип действия двухточечного кислородного датчика основан на измерении содержания кислорода в отработавших газах и атмосфере. При разной концентрации кислорода в отработавших газах и атмосфере на концах электрода создается напряжение. Чем выше содержание кислорода (обедненная топливно-воздушная смесь), тем ниже напряжение, чем ниже содержание кислорода (обогащенная топливно-воздушная смесь), тем выше напряжение.

Электрический сигнал от кислородного датчика поступает в электронный блок управления системы управления двигателем. В зависимости от величины сигнала блок управления воздействует на исполнительные органы подконтрольных ему систем автомобиля.

Широкополосный датчик.

Широкополосный датчик представляет собой современную конструкцию лямбда-зонда. Он применяется в качестве входного датчика каталитического нейтрализатора. В широкополосном датчике значение "лямбда" определяется с использованием силы тока закачивания.

В отличие от двухточечного датчика широкополосный датчик состоит из двух керамических элементов - двухточечного и закачивающего. Под закачиванием понимается физический процесс, при котором кислород из отработавших газов проходит через закачивающий элемент под воздействием определенной силы тока.

Принцип работы широкополосного датчика основан на поддержании постоянного напряжения (450 мВ) между электродами двухточечного элемента за счет изменения силы тока закачивания.

Датчики температуры.

Для измерения температуры применяются терморезисторы с отрицательным температурным коэффициентом. С увеличением температуры сопротивление термистора снижается, соответственно возрастает ток. В качестве датчика температуры используется также термопара – проводник, состоящий из двух различных металлов и под воздействием температуры генерирующий термоэлектрическое напряжение.

Датчик давления во впускном коллекторе.



Датчик давления во впускном коллекторе (Manifold Air Pressure Sensor, MAP sensor) является одним из датчиков, используемых в электронной системе управления бензинового двигателя. Данные, которые представляет датчик, служат для расчета плотности воздуха и определения его массового расхода, что в свою очередь позволяет оптимизировать процессы образования и сгорания топливно-воздушной смеси. Датчик давления во впускном коллекторе выступает в качестве альтернативы расходомера воздуха. В некоторых конструкциях систем управления двигателем датчик давления во впускном коллекторе используется совместно с расходомером воздуха.

В бензиновых двигателях с турбонаддувом наряду с датчиком давления во впускном коллекторе устанавливается датчик давления наддува. Датчик давления наддува устанавливается между турбокомпрессором и впускным коллектором и служит для регулирования давления наддува в соответствии с потребностями двигателя. В настоящее время для производства датчиков используются две технологии: микромеханическая и толстопленочная. Микромеханическая технология является более прогрессивной, т.к. обеспечивает более высокую точность измерений. Большинство современных датчиков давления построены по микромеханической технологии.

Для оценки давления применяется пьезорезистивный эффект, который заключается в изменении сопротивления тензорезистора при механическом растяжении диафрагмы. Измеряемое давление может быть абсолютным или относительным.