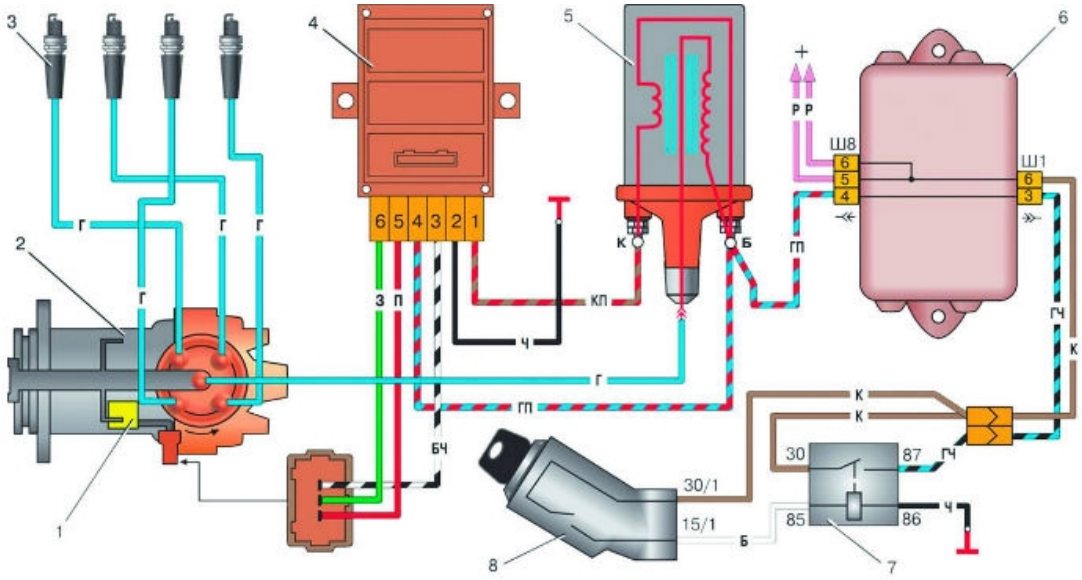
Система зажигания

дата публікації: 2017.07.28



1 – бесконтактный датчик; 2 – датчик-распределитель; 3 – свечи зажигания; 4 – коммутатор;
5 – катушка зажигания; 6 – монтажный блок; 7 – реле зажигания; 8 – выключатель зажигания;

Система зажигания предназначена для воспламенения топливно-воздушной смеси бензинового двигателя. Воспламенение смеси происходит от искры, поэтому другое наименование системы – *искровая система зажигания*, а бензинового двигателя – двигатель с искровым зажиганием (сокращенно – ДсИЗ). В зависимости от способа управления процессом зажигания различают следующие типы систем зажигания: контактная, бесконтактная (транзисторная) и электронная (микропроцессорная).

В контактной системе зажигания управление накоплением и распределение электрической энергии по цилиндрам осуществляется механическим устройством – прерывателем-распределителем. Дальнейшим развитием контактной системы зажигания является контактная транзисторная система зажигания, в первичной цепи катушки зажигания которой применен транзисторный коммутатор.

В отличие от контактной в бесконтактной системе зажигания для управления накоплением энергии используется транзисторный коммутатор, взаимодействующий с бесконтактным датчиком импульсов. Транзисторный коммутатор в данной системе выполняет задание прерывателя. Распределение тока высокого напряжения осуществляется механическим распределителем.

В электронной системе зажигания используется электронный блок управления, с помощью которого производится управление процессом накопления и распределения электрической энергии. В ранних конструкциях электронной системы зажигания электронный блок одновременно управлял системой зажигания и системой впрыска топлива (т.н. объединенная система впрыска и зажигания). В настоящее время управление зажиганием включено в систему управления двигателем.

Не смотря на различия в конструкции можно выделить следующее общее устройство системы зажигания:

■ источник питания (*автомобильный генератор* и *аккумуляторная батарея*);

■ выключатель зажигания;

■ устройство управления накоплением энергии (в разных системах зажигания эту роль выполняет *прерыватель, транзисторный коммутатор или электронный блок управления*);

■ накопитель энергии (*катушка зажигания*);

■ устройство распределения энергии по цилиндрам (*механический распределитель или электронный блок управления*);

■ высоковольтные провода;

■ свечи зажигания.

Принцип работы

Принцип работы системы зажигания заключается в накоплении и преобразовании катушкой зажигания низкого напряжения (12В) электрической сети автомобиля в высокое напряжение (до 30000В), распределении и передаче высокого напряжения к соответствующей свече зажигания и образовании в нужный момент искры на свече зажигания.

В работе системы зажигания можно выделить следующие этапы: накопление электрической энергии, преобразование энергии, распределение энергии по свечам зажигания, образование искры, воспламенение топливно-воздушной смеси

Неисправности

Неисправности в системе зажигания могут являться причинами затрудненного пуска двигателя, неустойчивой его работы на холостом ходу (двигатель глохнет), перебоев на всех режимах работы, потери мощности двигателя (двигатель плохо тянет) и повышенного расхода топлива. Основными неисправностями системы зажигания, вызывающими вышеуказанные признаки, являются нарушение угла опережения зажигания (слишком раннее и позднее зажигание), перебои в одном или нескольких цилиндрах, а также полное прекращение зажигания.

Позднее зажигание характеризуется потерей мощности и перегревом двигателя, а раннее зажигание – потерей мощности и стуком в двигателе. Для устранения неисправности нужно проверить и при необходимости отрегулировать угол опережения зажигания путем поворота корпуса распределителя зажигания или датчика-распределителя.

Перебои в одном цилиндре чаще всего вызываются неисправностью свечи зажигания, порчей изоляции провода высокого напряжения, присоединяемого к свече, а также

плохим контактом этого провода в наконечнике свечи или в гнезде крышки распределителя.

Перебои в нескольких цилиндрах могут появиться в результате порчи изоляции центрального провода высокого напряжения, плохого его контакта в гнезде крышки распределителя или клемме катушки зажигания, неисправности конденсатора, обгорания контактов прерывателя, неправильного зазора между ними или периодического замыкания подвижного контакта прерывателя на «массу» вследствие порчи изоляции, трещин крышки распределителя и ротора. Частыми причинами перебоев зажигания в цилиндрах являются попадание влаги и загрязнений на элементы системы зажигания: на крышку распределителя зажигания, провода высокого напряжения, наконечники свечей, а также загрязнение или обгорание контактов в распределителе зажигания и нарушение зазора между контактами.

При малом зазоре между контактами прерывателя время разомкнутого состояния контактов уменьшается и магнитное поле, создаваемое первичной обмоткой, не успевает полностью исчезнуть. При слишком большом зазоре, наоборот, уменьшается время замкнутого состояния контактов, и тогда ток в первичной цепи не успевает восстанавливаться до максимального значения. В том и другом случаях во вторичной обмотке уменьшается напряжение, и могут появляться перебои в цилиндрах, особенно с увеличением частоты вращения коленчатого вала.

Загрязненные контакты протирают чистой ветошью, смоченной бензином, а окисленные и обгоревшие зачищают надфилем. При зачистке контактов следует удалить бугорок на одном из них, а на другом только слегка сгладить углубление (кратер). Учитывая, что слой вольфрама на контактах тонкий, полностью удалять углубление не следует с целью увеличения срока службы контактов. Не следует применять для зачистки шлифованную шкурку, имеющую на поверхности твердые частицы наждака; при работе попавшие на контакты частицы вызывают сильное искрение и быстрое изнашивание контактов. После зачистки надо отрегулировать зазор и проверить угол опережения зажигания.

Полное прекращение зажигания может быть вызвано неисправностями как в цепях высокого, так и низкого напряжения. В этом случае производится проверка неисправности сначала цепи низкого напряжения, а затем высокого.

Комплексная диагностика системы зажигания производится с применением стационарных или передвижных мотор-тестеров. Проверка технического состояния системы зажигания включает в себя проверку следующих основных параметров: проверку и регулировку угла опережения зажигания; проверку цепей низкого и высокого напряжения; проверку конденсатора. Перед проверкой угла опережения зажигания на двигателях с контактной системой зажигания необходимо проверить и отрегулировать зазор между контактами распределителя зажигания. Проверка и регулировка угла опережения зажигания осуществляется с помощью стробоскопа либо контрольной лампы.

Регулировка угла опережения зажигания с помощью контрольной лампы производится следующим образом.

1. Установить поршень первого цилиндра в положение конца такта сжатия. Для этого нужно вывернуть из первого цилиндра свечу, установить вместо нее бумажную пробку и проворачивать коленчатый вал до момента выталкивания пробки из отверстия. После этого продолжать медленно поворачивать коленчатый вал до совмещения меток установки зажигания.

2. Снять крышку распределителя, установить его ротор в положение, при котором его контакт будет совпадать с боковой клеммой крышки для провода к первому цилиндру, и вставить распределитель в гнездо блока.

3. Слегка поворачивая ротор, ввести валик распределителя в зацепление с приводом и завернуть вручную гайку(ки) крепления корпуса распределителя (датчика-распределителя).

4. Подсоединить контрольную лампу к клемме низкого напряжения распределителя или специальное проверочное устройство с лампой к клемме датчика-распределителя и включить зажигание.

5. Поворотом корпуса распределителя в ту или другую сторону определить момент включения-выключения лампы и зафиксировать положение корпуса затяжкой его крепления. После чего установить на место крышку распределителя.

6. Подсоединить к крышке распределителя провода от свечей в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя с учетом направления вращения ротора распределителя. При подрегулировке угла опережения зажигания, когда распределитель уже установлен на двигателе при проверке, производится только совмещение установочных меток.

Практическую проверку правильности установки угла опережения зажигания можно произвести на автомобиле во время движения. Для этого на автомобиле с прогретым двигателем развивают скорость 50 км/час и, двигаясь на высшей передаче, резко нажимают на педаль газа, открывая дроссельную заслонку. При этом в двигателе должны прослушиваться несильные и быстро исчезающие детонационные стуки. Полное отсутствие стуков указывает на слишком позднее зажигание, а долго непрекращающиеся стуки – на слишком раннее.

Проверка цепей напряжения

Наиболее точную и достоверную информацию об электрических процессах, протекающих в цепях системы зажигания, можно получить при использовании специальных диагностических стендов с осциллографами, применение которых позволяет достаточно просто и быстро определить работоспособность элементов системы зажигания по осциллограммам. Для этого подключают осциллограф к цепям низкого (клемма первичной обмотки катушки зажигания) и высокого (клемма вторичной обмотки катушки зажигания) напряжения. Оценку системы зажигания осуществляют, сравнивая полученную форму кривой с эталонной.

При отсутствии специального стенда с осциллографом проверка цепей контактной системы может быть выполнена с использованием индикатора (контактной лампы) в

следующей последовательности.

Для проверки исправности цепи низкого напряжения следует присоединить один провод индикатора к корпусу автомобиля («к массе»), а другой – последовательно (при включенном зажигании и разомкнутых контактах прерывателя) к входной и выходной клеммам выключателя зажигания, входной и выходной клеммам катушки и, наконец, к клемме низкого напряжения прерывателя. Нарушение контакта или обрыв будет на том участке цепи, в начале которого лампа горит, а в конце не горит. Отсутствие накала лампы, присоединенной к выходной клемме катушки зажигания или к клемме прерывателя, помимо обрыва цепи на этом участке может указывать и на неисправность изоляции подвижного контакта (замыкание контакта на «массу»). В этом случае необходимо заменить контактную группу прерывателя.

Для проверки исправности цепи высокого напряжения (при исправной цепи низкого напряжения) необходимо снять крышку распределителя, поворотом коленчатого вала полностью соединить контакты прерывателя и вынуть провод высокого напряжения из центральной клеммы распределителя. Затем включить зажигание и, держа конец провода на расстоянии 4-5 мм от «массы», пальцем размыкать контакты прерывателя. Отсутствие искры на конце провода свидетельствует о наличии неисправности в цепи высокого напряжения или неисправности конденсатора. Для окончательного выявления причины необходимо заменить конденсатор заведомо исправным и повторить проверку; если искры нет, заменить катушку зажигания.

Проверка исправности конденсатора производится следующим образом. Отсоединить провод конденсатора от клеммы прерывателя, после чего, поставив контакты прерывателя на полное смыкание, включить зажигание и рукой размыкать контакты, между которыми должно наблюдаться сильное искрение. После этого провод конденсатора следует снова присоединить к клемме и размыкать контакты. Если искрение уменьшается, конденсатор исправен, в противном случае его необходимо заменить.

Ремонт системы зажигания состоит в замене вышедших их строя элементов: свечей, проводов высокого напряжения, катушки зажигания, конденсатора, электронного коммутатора, выключателя зажигания или его контактной группы, датчика-распределителя, распределителя зажигания и его элементов – крышки, ротора, контактной группы, кулачка, вакуумного регулятора.

"Сучасна Автомайстерня" № 4 (85) 2014

Джерело: