ТЕМА

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ НА ВАЗ 2109

1). Введение

На автомобиле ВАЗ 2109 применяется бесконтактная система зажигания.

Система зажигания служит для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах карбюраторных двигателей и является одной из важнейших систем электрооборудования автомобиля.

Наиболее распространены системы зажигания, питание которых осуществляется от системы электроснабжения автомобиля (аккумуляторной батареи или генератора, в зависимости от режима работы двигателя).

Системы зажигания можно классифицировать на контактную , контактно-транзисторную, бесконтактную. Контактную систему часто называют батарейной системой зажигания, хотя в основном она питается от генератора, иногда ее называют классической. Системы зажигания можно также разделить в зависимости от того, в каком элементе системы накапливается энергия, которая затем преобразуется в искровой разряд между электродами свечи. Поэтому признаку все системы делят на два типа: с накоплением энергии в магнитном поле (в индуктивности) и с накоплением энергии в электрическом поле (емкости).

Система зажигания должна обеспечивать надежное искрообразование, при числе искр в 1 минуту до 20.000.

Работа системы зажигания на всех режимах работы двигателя должна быть надежной в течении срока службы двигателя. Все элементы системы зажигания, должны выдерживать ускорения и вибрации. Ускорения могут достигать 10-15g, частота вибрации 50 Гц.

Одним из важных эксплуатационных требований к системе зажигания является сохранение ее исходных характеристик в течении срока службы двигателя при минимальном уходе двигателя.

Указанным выше требованиям контактная система зажигания не вполне отвечает, поэтому стали применяться контактно-транзисторные и бесконтактные системы зажигания.

Любую систему зажигания характеризуют следующие основные параметры:

коэффициент запаса по вторичному напряжению;

параметры искрового разряда;

скорость нарастания вторичного напряжения;

угол опережения зажигания.

Контактно-транзисторная система зажигания начала появляться на автомобилях в 60-х годах.

При увеличении степени сжатия, использовании более бедных рабочих смесей, с увеличением частоты вращения коленчатых валов и числа цилиндров контактная система зажигания уже со своей задачей не справлялась.

Классическая система зажигания стала тормозом дальнейшего развития бензиновых двигателей. Появилась необходимость применения транзисторных( электронных )систем зажигания.

Транзистор- электропреобразовательный полупроводниковый прибор, служащий для преобразования электрических величин(в частности использующийся для усиления мощности)

В контактно-транзисторной системе зажигания через контакты прерывателя проходят только управляющие импульсы тока(-0,5А), к первичной цепи катушки зажигания контакты прерывателя не относятся. Не нужен при контактно-транзисторной системе зажигания и конденсатор для гашения искры при размыкании контактов, так как сила тока, проходящего через них, невелика.

Если при контактной системе зажигания зачищать контакты необходимо, через 10 тыс. км, а срок их службы составляет 30-40 тыс. км, то при контактно–транзисторной системе зажигания контакты прерывателя не требуют зачистки до 100 тыс. км.

В контактно-транзисторной системе зажигания появился прибор, называемый коммутатором, который, получая от контактов прерывателя управляющие импульсы (команды) преобразует их в импульсы тока в первичной обмотке катушки зажигания. Размыкание и замыкание первичной цепи осуществляется запиранием и отпиранием выходного транзистора коммутатора..

Контактно-транзисторная система зажигания представляют собой первый шаг от контактной системы зажигания к электронным системам зажигания.

Принципиальными недостатками контактно-транзисторных систем зажигания являются:

разрегулировка зазора контактов прерывательного механизма в процессе эксплуатации и , как следствие, изменение периода накопления энергии, смещение угла опережения зажигания, необходимость периодического контроля зазора и его регулирования;

чувствительность контактного механизма к загрязнению поверхности контактов вследствие окисления и замасливания;

инерционность контактного механизма и ограничение частоты вращения вала двигателя, из-за возникновения вибрации контактов, резонансных явления.

Предельной частотой вращения вала двигателя, которая соответствует удовлетворительной работе контактов в современных прерывательных механизмах считают величину n=6000 об / мин для четырех цилиндрового двигателя.

Замена прерывательного механизма бесконтактным датчиком, несущим информацию об угловом положении коленчатого вала и частоте его вращения, привела к появлению бесконтактной системе зажигания

Бесконтактно – транзисторную систему зажигания стали применять с 80-х годов. Если в контактной системе зажигания прерыватель непосредственно размыкает первичную цепь, в контактно-транзисторной системе зажигания – цепь управления, то в бесконтактно-транзисторной системе зажигания и управление становится бесконтактным. В этих системах транзисторный коммутатор, прерывающий цепь первичной обмотки катушки зажигания, срабатывает под воздействием электрического импульса, создаваемого бесконтактным датчиком.

Бесконтактно-транзисторная система зажигания применяется на автомобилях семейства ЛАДА Спутник, ЛАДА Самара ВАЗ (волжского автомобильного завода).

1. Устройство бесконтактно-транзисторной системы зажигания

Бесконтактно-транзисторные системы зажигания - это системы зажигания повышенной энергии (до50м Дж) и высокого напряжения пробоя (не менее 30кВ). В бесконтактно-транзисторной системе зажигания в место прерывателя – распределителя применяется датчик распределитель.

В случае работы системы зажигания с датчиком Холла время накопления энергии в катушке зажигания остается постоянным независимо от частоты вращения коленчатого вала, то есть энергия искры практически не зависит от оборотов двигателя и напряжения бортовой сети. Коэффициент полезного действия этих систем очень высокий.

Магнитоэлектрический датчик Холла получил свое название по имени Э.Холла, американского физика, открывшего в 1879 году важное гальваномагнитное явление.

Если на полупроводник по которому (вдоль) протекает ток, воздействовать магнитным полем, то в нем возникает поперечная разность потенциалов (Электродвижущая сила Холла). Возникающая поперечная электродвижущая сила может иметь напряжение только на 3 Вольта меньше чем напряжение питания.

Датчик Холла имеет щелевую конструкцию. С одной стороны расположен полупроводник по которому при включенном зажигании протекает ток, а с другой стороны - постоянный магнит в щель датчика входит стальной цилиндрический экран с прорезями. При вращении экрана, когда его прорези оказываются в щели датчика, магнитный поток воздействует на полупроводник с протекающим по нему током и управляющие импульсы датчика Холла подаются в коммутатор, в котором они преобразуются в импульсы тока в первичной обмотке катушки зажигания.

Если сравнить контактно-транзисторную систему зажигания и бесконтактно-транзисторную систему зажигания, то их “внешнее отличие” только в том, что у первой кулачек с четырьмя выступами и контакты прерывателя, а у второй- экран с четырьмя прорезями и датчик Холла.

Основные достоинства бесконтактно-транзисторной системы зажигания относительно контактных систем очевидны.

Во-первых, контакты прерывателя не обгорают как при контактной системе зажигания и не загрязняются как при контактно-транзисторной системе зажигания. Нет необходимости длительное время устанавливать момент зажигания, не контролируется и не регулируется угол замкнутого (разомкнутого) состояния контактов, так как контактов просто нет. В результате двигатель не теряет мощности.

Во-вторых, так как нет размыкания контактов кулачком и нет биения и вибрации ротора распределителя не нарушается равномерность распределения искры по цилиндрам.

В-третьих, повышенная энергия разряда в свече при бесконтактно-транзисторной системе зажигания надежно обеспечивает воспламенение бензовоздушной смеси в цилиндрах двигателя. Это особенно важно при разгоне, когда условия для воспламенения смеси неблагоприятны из-за ее временного обеднения, не компенсируемого ускорительным насосом. Примерно на 20% снижается содержание СО в отработавших газах и на 5% расход топлива.

В-четвертых, обеспечивается уверенный пуск холодного двигателя при низких температурах при падении напряжения до 6 В.

Рассмотрим бесконтактно транзисторную систему зажигания на примере автомобиля ВАЗ-2109.

Бесконтактная система зажигания автомобиля ВАЗ-2109 состоит из датчика распределителя 40.3706, коммутатора 3620.3734, катушки зажигания 27.3705, свечи зажигания А17ДВР, и выключатель зажигания с противоугонным запорным устройством, с блокировкой против повторного включения стартера без предварительного выключения зажигания. Особенностями конструкции и схемных решений данной системы зажигания являются:

* Горизонтальное расположение валика датчика-распределителя и его привод от торца распределительного вала двигателя;
* Применение в качестве датчика положения коленчатого вала двигателя микропереключатели, основанного на эффекте Холла;
* Использование в коммутаторе систем регулирования периода накопления энергии в катушке зажигания с ограничением силы тока при малой частоте вращения коленчатого вала двигателя, стабилизации коммутируемого тока при изменении напряжения питания от 6 до18 вольт, отключении системы при включенном выключателе зажигания и неработающем двигателе ( через 2-10 секунд).

Система зажигания развивает напряжение до 26 кВ(кило вольт) при шунтирующих сопротивлении свечи Rш=1Мом и емкости Сш=50 мкФ, энергию искрового разряда 40-50 МДж при длительности разряда 1,6-2,0мс.

Скорость нарастания фронта импульса высокого напряжения составляет 700В/мкс, что обеспечивает надежную работу системы.

Датчик-распределитель состоит из центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания обычной конструкции и датчика импульсов напряжения, управляющих работой коммутатора.

Управлением моментом искрообразования в бесконтактно-транзисторной системе зажигания автомобиля ВАЗ-2109 осуществляется следующим образом. Металлический цилиндрический экран с прорезями, жестко связанный с валом распределителя зажигания, при вращении этого вала коммутирует магнитное поле в рабочем зазоре микропереключателя на эффекте Холла. При этом положение металлической части экрана в зазоре микропереключателя соответствует высокому уровню выходного сигнала датчика. Отсутствие металлической части экрана в рабочем зазоре соответствует низкому уровню выходного сигнала датчика.

Переход от высокого уровня к низкому уровню сигнала соответствует моменту искрообразования. Переход сигнала от низкого уровня к высокому и обратно осуществляется в течении 1-5мкс. Таким образом, на вход электронного коммутатора поступают прямоугольный импульс причем их амплитуда приблизительно равна напряжению источника тока и не зависит от величины оборота двигателя. Скважность импульсов определяется конфигурацией прорезей в цилиндрическом экране.

Функцией электронного коммутатора является формирование импульсов тока оптимальной амплитуды и длительности в катушке зажигания, стабилизация их при колебаниях напряжения в бортовой сети автомобиля в пределах 6-18В, отключении тока в катушке при включенном зажигании и неработающем двигателе, а также защита полупроводниковых элементов самого коммутатора от перенапряжений при различного рода аварийных ситуаций на автомобиле.

2. Техническое обслуживание бесконтактно-транзисторной системы зажигания

2.1 Правила проверки и эксплуатации системы зажигания

Техническое обслуживание является комплексной операцией по поддержанию бесконтактно-транзисторной системы зажигания в работоспособном состоянии и надлежащем виде: обеспечении надежности, экономичности работы, улучшение параметров технического состояния, а так же выявление отказов и неисправностей с целью своевременного их устранения.

Техническое обслуживание является профилактическим мероприятием проводимым принудительно в плановом порядке.

На автомобиле ВАЗ-2109 применяется система зажигания высокой энергии с широким применением электроники. Поэтому, чтобы не получить травм и не вывести из строя электронные узлы, необходимо соблюдать следующие правила.

На работающем двигателе нельзя касаться элементов системы зажигания (коммутатора, катушки зажигания и проводов высокого напряжения), и проверять цепи зажигания на искру, так как это может привести к травмам, а также к прогару высоковольтной изоляции и выходу из строя системы зажигания.

По той же причине не допускается производить запуск двигателя, создавая искровой зазор между проводом высокого напряжения и центральной клеммой датчика-распределителя зажигания.

В техническое обслуживание системы зажигания входит проверка установки момента зажигания, очистка свечей зажигания от нагара и их замена, проверка крепления и изоляция проводов.

При техническом обслуживании бесконтактной системы зажигания необходимо проверить чистоту и крепление всех приборов и проводников. Наружную и внутреннюю поверхности крышки датчика-распределителя и ротора нужно тщательно протирать чистой тряпочкой, смоченной бензином, зачищать электроды боковых клемм и токоразносную пластину ротора. Надо также протирать корпус электронного коммутатора и катушку зажигания, проверять надежность крепления соединений в электрических цепях низкого и высокого напряжения и целостность защитных колпачков всех соединений.

2.2 Проверка основных элементов системы зажигания на ВАЗ-2109

2.2.1 Установка зажигания

Момент зажигания топливовоздушной смеси в камере сгорания- это момент образования искры между электродами свечи. Установка момента зажигания- это возможность воспламенения смеси при определенном положении поршня относительно верхней мертвой точки (ВМТ).

Так как ориентироваться проще по коленчатому валу (шкиву, маховику), то зажигание до ВМТ (опережения), в ВМТ и за ВМТ (запаздывание) принято оценивать в угловых градусах по коленчатому валу со знаком «+» или «-».

Для проверки на автомобиле ВАЗ-2109 момента зажигания имеется шкала в люке картера сцепления и метка на маховике. Одно деление шкалы соответствует 10поворота коленчатого вала. При совмещении метки на маховике со средним (длинным) делением шкалы поршни первого и четвертого цилиндров находятся в верхней мертвой точке.

Начальный угол опережения зажигания до верхней мертвой точки для различных двигателей и применяемых бензинов

* ВАЗ-2108 10 ±10
* ВАЗ-21081 60± 10
* ВАЗ-21083 40±10

Для проверки на автомобиле момента зажигания применяется стробоскоп .

Для этого:

-соединяем зажим «+» стробоскопа с клеммой «+» аккумуляторной батареи,зажим «-» с «-» аккумуляторной батареи , а зажим датчика стробоскопа присоединяем к проводу высокого напряжения первого цилиндра ;

-запускаем двигатель и направляем мигающий поток света стробоскопа в люк картера сцепления; если момент зажигания установлен правильно, то при холостом ходе двигателя метка на маховике должна совпасть с риской картера сцепления согласно начальному углу опережения зажигания данного двигателя.

Для увеличения угла опережения зажигания корпус датчика -распределителя следует повернуть по часовой стрелке, а для уменьшения- против часовой стрелки(если смотреть со стороны крышки датчика-распределителя).

2.2.2 Датчик-распределитель зажигания

Распределитель зажигания совмещает две функции: распределение искр по цилиндрам двигателя и управление моментом искрообразования по скорости и нагрузке двигателя.

Распределение искр по цилиндрам двигателя осуществляется с помощью крышки распределителя и ротора.

Ротор крепиться в определенном положении, которое обеспечивается выступом внутри. На роторе закреплены центральный и наружный контакты, между ними в углублении находится резистор. Величина сопротивления резистора 5-6кОм .

В центральный контакт упирается подпружиненный угольный электрод, передающий импульсы высокого напряжения от катушки зажигания к ротору. При вращении ротора эти импульсы передаются от наружного контакта ротора к боковым электродам в крышке и далее к свечам зажигания по высоковольтным проводам.

Центральный угольный электрод (контактный уголек) проверяется на подвижность уголька в крышке. В случае заедания (зависания) происходит образование зазора и обгорания центрального контакта ротора и просто сгорания уголька. Износ контактного уголька допускается не более 0,5мм.

Для системы зажигания высокой энергии ВАЗ -2109 применяются высоковольтные провода синего цвета с распределенным сопротивлением 2,55 кОм и пробивным напряжением 30кВ

Момент зажигания рабочей смеси характеризуется углом опережения зажигания, который определяется по углу поворота коленчатого вала от момента возникновения электрической искры до положения, при котором поршень находится в верхней мертвой точке. Момент зажигания оказывает большое влияние на мощность и тепловой режим двигателя, удельный расход топлива и токсичность отработавших газов. Если угол опережения зажигания больше оптимального, то зажигание раннее, а если меньше- позднее.

Угол опережения зажигания изменяется в зависимости от частоты вращения коленчатого вала центробежным регулятором. Максимальное значение угла опережения зажигания равно 30-400 по углу поворота коленчатого вала. С увеличением частоты вращения коленчатого вала грузики под действием центробежной силы расходятся, при этом поворачивают ротор в направлении вращения ведущего валика устанавливая, необходимый угол опережения зажигания. Жесткость пружин различна, что обеспечивает требуемую закономерность изменения угла опережения зажигания при изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Изменение угла опережения зажигания в зависимости от нагрузки двигателя (степени открытия дроссельной заслонки) осуществляется вакуумным регулятором опережения зажигания. Максимальный угол опережения зажигания составляет 20-240 по углу поворота коленчатого вала.

С увеличением нагрузки двигателя дроссельная заслонка открывается, разряжение в полости регулятора уменьшается, и пружина перемещает влево мембрану и связанную с ней тягу. Тяга поворачивает подвижную пластину и прерыватель в направлении вращения ротора, уменьшая таким образом угол опережения зажигания. О работе вакуумного автомата можно судить по изменению частоты вращения коленчатого вала при перекрытии вакуумного шланга, идущего с карбюратора.

Проверку регуляторов зажигания относят к более «тонким» работам и занимаются этим тогда, когда есть претензии к динамике автомобиля или к расходу топлива при нормальном состоянии систем питания и зажигания, а также ходовой части автомобиля.

2.2.3 Катушка зажигания

На ваз-2109 применяется катушка зажигания с разомкнутой магнитной цепью. Сердечник катушки состоит из пластин трансформаторной стали толщиной 0,35мм, изолированных одна от другой. На сердечник надета изолирующая трубка, на которую намотана вторичная обмотка. Каждый слой этой обмотки изолирован кабельной бумагой, а последние слои намотаны с зазором между витками 2-3мм для уменьшения опасности пробоя изоляции.

Первичная обмотка намотана поверх вторичной, что облегчает отвод от нее теплоты. Корпус катушки отштампован из листовой стали. Внутри корпуса установлен наружный магнитопровод из трансформаторной стали. Фарфоровый изолятор и карболитовая крышка предотвращают пробой между сердечником и корпусом катушки. Один конец вторичной обмотки соединен с выводом высокого напряжения , другой конец- с концом первичной обмотки(автотрансформаторная связь обмоток), подведенным к выводам прерывателя-распределителя, другой конец первичной обмотки выведен на клемму + «Б». Число витков обмоток катушки зажигания составляет 225±0,5 для первичной и 20250 для вторичной. Диаметр провода для первичной обмотки 0,85мм, а вторичной 0,071мм. Коэффициент трансформации, то есть отношение витков вторичной обмотки к числу витков первичной обмотке равен 90.

В корпус катушки зажигания заливается трансформаторное масло (маслонаполненные катушки). Особенностью таких катушек, применяемых в бесконтактной системе зажигания с регулируемым периодом накопления, является наличие клапана в высоковольтной крышке либо на линии завальцовки, который открывается в том случае, когда давление в катушке превысит допустимое. Срабатывание клапана является аварийным, после его срабатывания катушка восстановлению не подлежит. Наличие аварийного срабатывания катушки предусмотрено в целях безопасности (предотвращение взрыва катушки) при выходе из строя схемы регулирования силы тока в транзисторном коммутаторе бесконтактной системы зажигания.

Основными неисправностями катушки зажигания является повреждение изоляции первичной и вторичной обмоток (межвитковое замыкание), обрыв обмоток в местах соединения, электрический пробой через изоляцию в начальных витках вторичной обмотки.

Осмотрим катушку. Если на пластмассовой крышке есть сколы, трещины, следы перегрева или вытекания масла, катушку надо заменить.

Проверим сопротивление первичной обмотки катушки. Для этого подсоединим омметр к низковольтным клеммам катушки. При 25 °С сопротивление должно составлять 0,4–0,5 Ом, если сопротивление отличается от указанного, заменим катушку.

Проверим сопротивление вторичной обмотки катушки. Для этого подсоединим омметр к высоковольтной клемме и низковольтной клемме “В” катушки. При 25 °С сопротивление должно составлять 4,5–5,5 кОм, если сопротивление отличается от указанного, заменим катушку.

Проверим сопротивление изоляции на “массу”. Для этого подсоединим омметр к корпусу катушки и поочередно к каждой из клемм. Во всех случаях омметр должен показать сопротивление не менее 50 МОм. Если сопротивление меньше, заменим катушку.

2.2.4 Искровые свечи зажигания

Свеча является важным элементом системы зажигания. От совершенства ее конструкции, правильного ее подбора к двигателю ,в значительной мере зависит надежность работы системы зажигания двигателя.

В процессе эксплуатации свеча подвергается комплексному циклическому воздействию механических, термических, химических и электрических нагрузок. Диапазоны изменения этих нагрузок чрезвычайно широки.

Корпус свечи зажигания представляет собой полый стальной болт, имеющий внешнюю резьбовую часть и головку под шестигранный ключ. Внутри корпуса располагается керамический изолятор свечи. Изолятор вместе с уплотнительным кольцом под буртик корпуса вставлен в корпус и специальным способом под высоким давлением закатан и осажен. Внутри изолятора закреплен центральный электрод и выводной болт свечи.

Герметизация центрального электрода и выводного болта осуществлена специальной токопроводящей стекломассой. К корпусу свечи приварен боковой электрод. Центральный электрод и боковой электрод свечи выполнены из жаростойкого хромоникелевого сплава. Уплотнительное кольцо может быть съемным или не съемным.

Температура в камере сгорания колеблется от 70до27000С, а окружающий изолятор свечи воздух в подкапотном пространстве двигателя может иметь температуру от -60 до +1000С.

Из-за неравномерного нагрева отдельных участков свечи в ней возникают тепловые деформации, опасные тем, что в конструкции свечи использованы материалы с различными коэффициентами линейного расширения(металл, керамика). На поверхность свечи, ввернутой в камеру сгорания, действует давление до 10 МПа. Свеча подвергается, кроме того действию импульсов высокого электрического напряжения (до 26кВ) и химическим воздействиям продуктов сгорания.

При работе двигателя вследствие неполного сгорания топлива на поверхности теплового конуса, электродах и стенках камеры свечи образуется нагар, шунтирующий искровой зазор. Утечка тока, а иногда разряд могут происходить по наружной поверхности изолятора, если она загрязнена или покрыта влагой. В процессе работы двигателя зазор в свече увеличивается в среднем на 0,015мм на 1000км пробега автомобиля.

Свеча может рассказать о состоянии двигателя почти все при ее осмотре, поводом для осмотра свечей, не считая очередного обслуживания, обычно является отключения в работе двигателя.

Все нормально, если:

* резьба сухая, а не мокрая
* ободок- темный с тонким слоем нагара(копоти)

цвет центрального и бокового электродов и изолятора - от светло-коричневого до светло-желтого, светло-серого, белесого.

О неисправностях говорит: мокрая резьба (бензин, масло); ободок покрыт черным рыхлым нагаром с пятнами. Электроды и изолятор темно-коричневый с пятнами, иногда на сгибе бокового электрода желтое пятно. У неработающей свечи ободок, электроды и конус изолятора покрыты нагаром и мокрые. Если свеча не герметична, появляется темный ободок и с наружи изолятора у металлического корпуса.

Свечи зажигания существенно различаются своей теплонапряженностью то есть способностью работать при разной степенью нагрева. Например, свечи с большой теплоотдачей «холодными» а с меньшей теплоотдачей -«горячими».

Тепловой режим в камере сгорания двигателя зависит в первую очередь от степени сжатия. Для двигателей с малой степенью сжатия применяются свечи более «горячие» , иначе они не будут самоочищаться. Двигатели с высокой степенью сжатия имеют более напряженный тепловой режим. Существует опасность в перегреве свечей, поэтому применяются свечи более «холодные».

Теплоотдача свечи определяется целым рядом параметров: длинной резьбы и теплового конуса, зазором , между тепловым конусом и корпусом, длинной верхней части изолятора и ребра (канавки) на нем, теплопроводностью материалов (изолятора, электродов, корпуса и т.д.).

Теплоотдача характеризуется калильным числом (входит в обозначение свечи) Калильное число условно означает время в секундах, по истечении которого на свече, установленной на специальном двигателе (работающем в определенном режиме), возникает калильное зажигание.

Калильное зажигание- это явление самовоспламенения топливовоздушной смеси, связанное с нагревом теплового конуса свечи до температуры свыше 9200С. Воспламенение наступает до момента искрообразования, так что мощность двигателя падает и возникают высокие температуры, которые способствуют дальнейшему развитию самовоспламенения.

После относительно непродолжительной работы при высокой температуре изолятор и электроды разрушаются. Температура вершины теплового конуса свечи во время нормальной работы двигателя должна находиться в пределах 850-9000С. Теплопроводность изолятора в таком диапазоне температур является основной характеристикой для расчета калильного числа ( 8…26) свечи зажигания. Теплопроводность изолятора, длина верхней части свечи, геометрия свечи (величина полости, доступной для поступления с вежей смеси) и калильное число находятся в сложной функциональной зависимости.

В нашей стране под калильным числом понимают значение среднего индикаторного давления эталонной одноцилиндровой установки с переменной степенью сжатия, при котором возникает калильное зажигание. Калильное число свечи зажигания определяется:

теплопроводностью изолятора и электродов свечи, прежде всего центрального электрода;

площадью поверхности изолятора, доступной отработавшим газам;

формой полости, доступной для рабочей смеси (сильно зависит от внутреннего диаметра свечи);

способом крепления и расположением центрального электрода в изоляторе;

конфигурацией и свойствами материала уплотнительного кольца между изолятором и корпусом свечи.

При подборе свечей по калильному числу следует , в первую очередь, принимать во внимание такие параметры двигателя:

максимальную литровую мощность двигателя;

максимальную частоту вращения вала;

степень сжатия;

тип системы охлаждения;

организация отвода теплоты от свечи.

Повышение требований к таким показателям двигателей, как топливная экономичность, малая токсичность, улучшение пусковых свойств двигателей при низких температурах , улучшение стабильности работы двигателя в режимах малых нагрузок и холостого хода при прогреве, обуславливает применение горячих свечей.

Подбор свечей зажигания к двигателю осуществляется с учетом обеспечения надежной работы свечи и двигателя при верхнем и нижнем пределах тепловых характеристик свечи.

Выбор свечи по верхнему пределу тепловой характеристики проводится на режиме максимальной мощности двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя и углах опережения зажигания более ранних, чем оптимальные на 50.

На этом режиме работы двигателя недолжно происходить калильного зажигания. Калильное зажигание на режимах номинальной мощности, как правило, наступает, если угол опережения зажигания больше оптимального. В этом случае увеличивается теплоотдача в стенки цилиндра, что приводит к повышению температуры поршня и перегреву свечи.

Выбор свечи по нижнему пределу тепловой характеристики производится на режимах холостого хода, принудительного холостого хода и на режимах малых нагрузок двигателя. При работе двигателя на этих режимах свеча не должна иметь сопротивления утечки, образуемого нагаром параллельно искровому промежутку.

На двигателе ВАЗ-2108 применяются свечи зажигания А17ДВР, А17ДВРМ.

А-диаметр резьбы на корпусе М14×1,25;

17-калильное число;

Д-длина резьбовой части корпуса Д-19мм;

В-выступание теплового изолятора за торец корпуса;

Р- помехоподавительный резистор;

М- медный центральный электрод.

Рекомендованные автомобильными заводами типы свечей должны обеспечивать надежную работу двигателя во всех возможных условиях эксплуатации.