

СВЕЧА ЗАЖИГАНИЯ - ПАРАМЕТР ДИАГНОСТИКИ

*А. Ю. Швецов, зав. лабораторией, кафедры ОиТРМ
ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-
экономический институт»*

Аннотация. Показаны характерные случаи состояния свечей и определение по ним неисправности двигателя.

Ключевые слова: свеча зажигания, диагностика, неисправность, способ устранения.

Во времена широко развитого техсервисного бизнеса, не редки случаи обмана клиентов. Это вызвано технической безграмотностью автовладельцев, обращающихся за помощью в автосервис. На самом деле, чего проще, выдать заказчику информацию о состоянии автомобиля не соответствующую действительности (значительно преувеличивая те или иные неисправности) принуждая клиента к заблаговременному, а порой и не нужному ремонту. Наиболее благоприятный для этих целей двигатель. Он трудно поддается диагностике и практически не имеет возможности уличить нечистого на руку сервисмена. Тем не менее, есть возможность определить состояние двигателя, не прибегая к услугам диагноста, или, по крайней мере, заранее зная неисправности данного агрегата заказывать только определенный перечень работ.

В качестве диагноста в данном случае выступает свеча зажигания. Свеча может рассказать о состоянии двигателя почти все, если, конечно, вы её вывернули и осматриваете. Поводом для осмотра свечей, не считая очередного обслуживания, обычно являются отклонения в работе двигателя.

О неисправностях говорит: электроды и изолятор с темно-коричневыми с пятнами, ободок, покрытый черным рыхлым нагаром с пятнами; мокрая резьба (бензин, масло); иногда на сгибе бокового электрода имеется желтое пятно. У неработающей свечи ободок, электроды и конус изолятора покрыты нагаром и мокрые. Если свеча негерметична, появляется темный ободок и снаружи изолятора у металлического корпуса. Неработающую свечу можно свободно выдать за нарушение смесеобразования и навязать вполне ненужную очистку карбюратора, покупку нового воздушного фильтра или очистку дроссельного узла на инжекторном двигателе.

Состояние свечей, когда они «мокрые» (в бензине) или «замасленные», встречается редко, особенно если двигатель не новый. Как правило, на свече - смесь бензина и масла. При попадании масла в камеру сгорания ухудшается и процесс сгорания бензина.

Воспламенение смеси бензина с воздухом происходит следующим образом. Высокое напряжение на электродах ионизирует пространство между ними и вызывает проскакивание искры. Искра нагревает некоторое небольшое по объему количество смеси до температуры воспламенения. Далее пламя распространяется по всему объёму камеры сгорания. При нормальном соотношении бензина к воздуху (1 часть воздуха к 14 частям бензина) свеча имеет чистую и сухую поверхность светло-песочного цвета. Причем идеально чистая поверхность говорит совсем не об идеальных параметрах работы двигателя. Вероятнее всего, что происходит попадание охлаждающей жидкости в камеру сгорания и происходит омывание свечи.

Условия работы свечи очень напряженные. На работающем двигателе она контактирует с продуктами сгорания при температуре до 2700 °С и давления 5-6 МПа (50-

60 кгс/см²). В камере сгорания температура газовой среды колеблется от 70 до 2000-2700 °С.

При всём этом температура нижней части изолятора у современных свечей должна быть в пределах 400-900 °С (ранее 500-600 °С). Диапазон 400-900 °С - тепловые пределы работоспособности (температуры самоочистки и перегрева) свечей зажигания. При температуре ниже 400 °С даже при нормальном составе смеси, маслоотражательных колпачках и кольцах на тепловом конусе возможно отложение нагара. Искры между электродами временами вообще не будет - в работе двигателя появятся сбои.

Если температура теплового конуса более 900 С, то происходит воспламенение рабочей смеси уже не искрой, а от соприкосновения с раскаленным изолятором, электродами, с частицами сгоревшего нагара (калильное зажигание). Двигатель продолжает «работать» и при выключенном зажигании. Из-за перегрева начинают выгорать электроды, изолятор, появляется эрозия торца корпуса.

Попадание тонких частиц (песок) на резьбу приводит к смещению её в резьбовом отверстии головки, в результате чего отвод тепла от свечи ухудшается.

При покупке иностранных свечей необходимо иметь в виду, что, например, свечи Bosch производства Германии или Индии могут существенно отличаться (и не только в цене).

Оценить неисправность, которая «показывает себя» на свече можно при визуальном осмотре. При этом необходимо иметь в виду, что оцениваются только штатные (рекомендуемые) свечи.

Черной копотью покрыты корпус, изолятор и электроды.

Возможные причины: длительная работа на холостом ходу, неправильная регулировка угла замкнутого состояния контактов (или зазора в прерывателе), неис-

правность конденсатора, переобогащение смеси, неисправность свечи, нарушение зазоров между электродами свечи. Для инжекторных двигателей - это засорение воздушного фильтра или заклинивание датчика холостого хода, который остается закрытым после прогрева двигателя.

Замасленная свеча. Если двигатель с большим пробегом и все свечи примерно в одинаковом состоянии, вероятнее всего «виноват» износ цилиндров, колец, поршней.

Бывает появление масла в период обкатки двигателя, но это явление временное.

Выгоревшие или сильно корродированные электроды, поясок, изъязвленный тепловой конус изолятора говорят о перегреве свечи. Перегрев бывает при низкооктановом бензине, неверной установке момента зажигания, слишком бедной смеси. Для инжекторных двигателей с установленным датчиком детонации, данная проблема не возникает.

Если масло обнаружено на одной свече, то скорее всего подгорел выпускной клапан. При этом двигатель работает на холостом ходу неравномерно. Ремонт лучше не откладывать, так как за клапаном может обгореть седло.

Оплавленные электроды, поврежденный тепловой конус изолятора - такое происходит при слишком раннем зажигании. И опять данная неисправность исключается на инжекторных двигателях.

Поменяв свечи местами, можно узнать нечто большее. Если свеча продолжает «нарастать» нагаром и в другом цилиндре - значит она неисправна. А если нормальная свеча из другого цилиндра в данном цилиндре покрылась нагаром, как и предыдущая, значит, неисправность надо искать в кривошипно-шатунном механизме цилиндра.

Свечи зажигания существенно различаются своей теплонапряженностью, т.е. способностью работать при разной степени нагрева. Например, свечи с большей теплоотдачей называются «холодными», а с меньшей теплоотдачей - «горячими».

Тепловой режим в камере сгорания двигателя зависит, в первую очередь, от степени сжатия. Для двигателя 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: длиной резьбы и теплового конуса, зазором между тепловым конусом и корпусом, длиной верхней части изолятора и ребра (канавки) на нём, теплопроводностью материалов (изолятора, электродов, корпуса и т.д.).

Теплоотдача свечи характеризуется калильным числом (входит в обозначение свечи). Причем идеально чистая поверхность говорит совсем не о идеальных параметрах работы двигателя. Вероятнее всего, что происходит попадание охлаждающей жидкости в камеру сгорания и происходит омывание свечи.

Калильное число условно означает время в секундах, по истечении которого на свече, установленной на специальном двигателе (работающем в определенном режиме), возникает калильное зажигание, т.е. воспламенение рабочей смеси не от искры, а от раскаленных изолятора, электродов, корпуса.

Таблица 1

Характерные случаи состояния свечей зажигания

Электроды	Тепловой износ изолятора	Эксплуатационное состояние
Темные, светло-коричневые, светло-серые	Светло-коричневые	Свечи, карбюратор, двигатель в нормальном состоянии
Черные или закопченные	Черный или закопченный	Смесь слишком богатая, слишком большой зазор между электродами
Серые, мелкие следы оплавления	Светло-серый, белый	Смесь слишком бедная, свечи негерметичны или вывернулись, клапаны закрываются негерметично
Замаслены	Замаслен	Изношены поршни, кольца, вышли из строя свечи

Опираясь на данные таблицы, можно самостоятельно определить состояние двигателя и самому определить перечень необходимых работ по восстановлению нормальной работы двигателя.

SPARK PLUG - PARAMETER OF DIAGNOSTICS

A. Y. Shvetcov, manager of the laboratory of the chair «the Organization and technology of car repairing» the Nizhniy Novgorod state engineering- economic institute

Annotation. Characteristic cases of a condition of candles and definition on them are shown to defect of the engine.

The keywords. A spark plug, diagnostics, defect, a way of elimination.