

Министерство Просвещения Российской Федерации
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Тыва «Тувинский Политехнический техникум»

Дисциплина «Техническая диагностика автомобиля»

РЕФЕРАТ

на тему «Диагностика двигателя с помощью свечей зажигания»

Выполнил:
студент 21.2 группы
Сенги Маадыр Салимович
Преподаватель:
Ооржак Эрес Олегович

КЫЗЫЛ
2023

Содержание

1. Введение.....	2
2. Исправный двигатель.....	3
3. Симптомы.....	4
4. Причины и способы устранения.....	8
5. Советы и рекомендации.....	13
6. Заключение.....	14
9. Библиографический список.....	15

Введение

В любом без исключения двигателе свечи непосредственно участвуют в процессе горения смеси в камерах. Задача свечи – воспламенить порцию топлива посредством электрического разряда. Элементы изготовлены из металла и керамики, и работают они непосредственно в цилиндре. Именно поэтому возможна диагностика двигателя по свечам зажигания. По тому, в каком состоянии находятся эти детали, можно многое сказать о состоянии мотора, о том, как он работает, а также о том, эффективен ли двигатель. Различные неисправности ДВС напрямую влияют на то, как горит смесь внутри цилиндров. Свечи демонтируются очень просто, а значит, любой автолюбитель сможет больше узнать о моторе.

Эти специальные устройства предназначены для зажигания топливной смеси и используются абсолютно в каждом бензиновом движке. Кроме того, их свободно можно назвать «зондом» диагностики мотора, так как именно по их состоянию можно определить уровень температуры, качество топлива и состав горючей смеси. В дизельном двигателе анализ свечей не даст такой точной информации, так как они там выполняют несколько другую задачу.

Выход из строя этого маленького элемента может привести к весьма серьезным последствиям в случае с бензиновым авто. Таким образом, если возникли проблемы со свечами, в результате могут выйти из строя следующие элементы всей системы зажигания: крышки трамблера, катушки, а также катализатор газов, конечно же, если таковой есть в автомобиле.

Действительно, эффективность диагностики с помощью свечей зажигания сложно переоценить. Ведь, располагаясь в двигателе, они предоставляют точные сведения о том, что происходит в камере сгорания, и о внутреннем состоянии самого мотора.

Существует несколько типов свечей зажигания: искровые, дуговые, каталитические, накаливания. В бензиновых двигателях используются первые. В этом случае пожар воздушно-топливной смеси осуществляется за счет электрического разряда, возникшего между электродами, напряжение этого разряда достигает нескольких тысяч, а иногда даже и десятков тысяч Вольт. Работа свечей зажигания весьма отлажена, и они срабатывают в точно заданный момент работы движка.

Существует заблуждение, что если свечи находятся в весьма приличном состоянии, и не возникает никаких проблем в работе мотора, даже в суровую зимнюю пору, то их можно не менять довольно долго. Однако, как было сказано выше, от их состояния напрямую зависит и состояние многих других устройств системы зажигания, поэтому замену свечей следует производить в четко указанные сроки.

Исправный двигатель

Как выглядит свеча на исправном двигателе? Обычно ее средний срок эксплуатации – примерно 30 тысяч километров. Но верно подобранные и качественные свечи могут отработать и значительно больше. Ресурс очень зависит от того, какой материал выбрал производитель для изготовления электродов. Так, свеча с биметаллическим электродом будет надежнее обычной, и ресурс ее будет выше. Многоэлектродное изделие также отличается более продолжительным ресурсом. Еще одно преимущество таких элементов – нет необходимости регулировать зазор. Свечи, на электроды которых напылена платина, будут работать стабильно и очень долго

Чтобы диагностика двигателя по свечам зажигания была информативной, а сама информация была правдивой, двигатель должен быть прогрет. Но здесь есть нюанс – на машине нужно проехать минимум 5 километров. Важно, чтобы нагрузка на мотор была приличной. Затем мотору дают остыть – горячие свечи выкрутить проблематично.

акже не стоит пытаться выполнять диагностику двигателя по состоянию свечей зажигания, если мотор нагревался до рабочих температур на холостом ходу. В этом случае информация будет неверной. Свеча будет покрыта черным нагаром, ведь двигатель работал на обогащенной, прогревочной смеси. Если двигатель полностью исправен, а свечи к нему подобраны верно, тогда на электродах будет лишь незначительное количество нагара. Цвет будет от кофейного до светло-коричневого. Чаще можно наблюдать серые свечи. Ну и самое главное – на свече и электродах не должно быть никаких следов масла. Если деталь выглядит именно так, то электрод будет выгорать равномерно, а механических повреждений на свече не будет. Расход топлива на таком двигателе будет минимальным, а количество масла - таким, как будто его только что залили. Двигатель отлично заводится.

Симптомы

Существует несколько характерных симптомов, указывающих на то, что надо проверить свечи зажигания из-за возникшей проблемы либо с ними, либо с системами двигателя.

- Пропуски зажигания

Поскольку свечи зажигания отвечают за воспламенение топлива в камерах сгорания цилиндров, это один из классических симптомов неисправных или некорректно функционирующих свечей. Пропуски зажигания – это когда двигатель работает с перебоями из-за того, что свечи не могут должным образом воспламенить топливовоздушную смесь. Будут отчетливо слышны трескучие звуки, будет ощущаться падение мощности двигателя – особенно во время начала движения, – качество езды заметно ухудшится.

- Неисправность свечи/ей зажигания

Она является одной из основных причин, по которой могут возникнуть пропуски зажигания. Среди других можно выделить перебои датчиков, повреждение высоковольтных проводов, контактных групп и проч. Но, в чем бы ни был корень проблемы, автомобиль в любом случае нуждается в оперативном подробном осмотре и ремонте, чтобы не только устранить основную поломку, но и предотвратить дальнейшее повреждение двигателя.

- Горящая аварийная сигнализация Check Engine

Как известно, существует огромная масса предпосылок для включения аварийной сигнализации на приборной панели. Целый ряд из них связан со свечами зажигания и собственно двигателем. Например, уже упомянутые пропуски зажигания очень часто воспринимаются блоком управления как неисправность, в результате чего загорается контрольная лампочка двигателя.

Для выполнения компьютерной диагностики необходимо подключить сканер OBD2. Если обнаружится какой-либо код ошибки от P0300 до P0312, это однозначно указывает на то, что в двигателе есть пропуски зажигания. Однако может случиться так, что коды ошибок отсутствуют. И тогда уже придется выкручивать свечи.

- Слишком большой расход топлива

Автовладелец совершает больше поездок, чем обычно, на заправочную станцию, но времени за рулем проводит столько же, сколько и всегда? Плохой признак. Пора задуматься о расходе топлива, а главное – почему он увеличивается. Ведь не секрет, что рост расходов означает снижение эффективности.

Одна из причин, по которой эффективность может ухудшиться, заключается в загрязнении свечей зажигания. Это приводит опять же к пропускам зажигания и целому ряду других проблем с двигателем, из-за которых потребление топлива может повышаться до 30%. Простая чистка или замена свечей положения дел не поправит.

Некорректная работа свечей зажигания, приводящая к снижению топливной экономичности, может быть вызвана слишком большим либо слишком маленьким зазором между электродами. В этом случае следует его проверить и отрегулировать соответствующим образом, восстановив, скажем так, «заводские настройки» свечей.

Ну и третья причина увеличенного расхода горючего – полное исчерпание ресурса свечей зажигания. Тут помогает только их замена.

- Неровный холостой ход

Обычно на холостом ходу двигатель автомобиля выдает около 1000 оборотов в минуту. При этом звук мотора достаточно мягкий, практически «мурлыкающий», без резких перепадов и изменений тональности. Но если он вдруг становится грубым, отрывистым, а по кузову начинают идти вибрации, заставляющие машину чуть ли не трястись, значит, с холостым ходом что-то не то.

Когда свеча/и дает «осечку», несгоревшее топливо может быть неправильно идентифицировано датчиком кислорода, регулирующим соотношение воздуха и горючего в топливовоздушной смеси. В итоге смесь обедняется, что вызывает опять же пропуски зажигания. Но только на холостом ходу.

Переобогащенная смесь тоже довольно опасна. В этом случае несгоревшие частицы топлива будут взрываться в выхлопной системе. Важно немедленно устранить данную неполадку, поскольку она может привести к повреждению каталитического нейтрализатора.

- Трудности с запуском двигателя

Машина плохо заводится по утрам? Большинство людей, как правило, списывают это на старый аккумулятор, слишком низкие температуры ночью, повышенную влажность и прочие замысловатые причины. Тем не менее плохие свечи зажигания также могут помешать запустить двигатель «с первого раза», вынуждая водителя долго крутить стартером, рискуя его в какой-то момент спалить.

Все мы прекрасно знаем, что запуск двигателя, особенно остывшего, – непростая работа для самого мотора. Поэтому блок управления добавляет чуть больше топлива, которое элементарно воспламеняется нормальной свечой зажигания. Но для свечей старых это уже тяжело.

К тому же изношенные, неисправные свечи зажигания могут привести к преждевременной разрядке и повреждению аккумуляторной батареи, поскольку при запуске от генератора еще не поступает необходимый для поддержания его заряда ток. Но самое неприятное то, что автомобиль может вообще не завестись, если свечи

зажигания слишком сильно изношены или загрязнены из-за неправильного сгорания. И виноваты в этом загрязнении не свечи. Например, «глючащий» датчик массового расхода воздуха или лямбда-зонд может привести к пропуску зажигания или перегреву двигателя, следствием чего станет загрязнение свечей зажигания сажей.

- Медленное ускорение

Когда водитель все сильнее жмет на педаль газа уже в движении. Дело в том, что обедненная смесь способна сделать ускорение настолько вялым и дряблым, что это будет сразу же заметно без дополнительных замеров времени. Машина просто перестанет адекватно реагировать на управляющие воздействия, как будто она сильно перегружена или у нее заклинил тормозной механизм, препятствуя ее движению вперед.

В этом тоже могут быть виноваты свечи. Когда водитель нажимает на педаль, свечи зажигания должны работать быстрее, так как камеры заполняются быстрее, – это означает, что если есть проблема со свечами, то она, скорее всего, станет заметной при попытке ускорения. Хотя на динамику ускорения влияет множество компонентов, которые также могут функционировать недостаточно корректно.

- Рывки и толчки

Еще одна проблема, связанная с ускорением. Проявляется неадекватной реакцией на нажатие педали газа. Но в отличие от предыдущего случая автомобиль все-таки начинает разгоняться, но делает это как будто нервно, с рывками и толчками. Опять же, очень часто это связано с плохой топливоздушнoй смесью, упомянутой ранее, приводящей к тому, что двигатель не может обеспечить необходимого стабильного уровня мощности. Он то внезапно увеличивает ее, то резко сбрасывает до полного провала на грани остановки мотора, а потом снова неожиданный рывок.

Так происходит потому, что двигатель всасывает больше воздуха, чем нужно для оптимального процесса сгорания. И свеча с этим не справляется. Что особенно опасно при движении в плотном потоке машин, например, на загородной автомагистрали.

- Посторонний стук

Наиболее серьезный случай. Если неисправность не устранить как можно быстрее, могут произойти значительные механические повреждения. В первую очередь могут пострадать следующие компоненты двигателя:

Днище поршня. Поршни, одни из самых уязвимых компонентов двигателя, постоянно подвержены высоким нагрузкам. Поэтому проблемы в камере сгорания нередко выливаются в пробой днища поршня.

Поршневые компрессионные кольца. Хотя это не так опасно, как пробой днища поршня, это все равно потребует комплексного ремонта двигателя. При постоянном высоком давлении и высокой температуре в камере сгорания головку блока цилиндров может повести.

Клапаны головки блока цилиндров могут расплавиться.

Удары могут привести к загрязнению системы смазки металлическими обломками, что станет причиной выхода из строя других деталей двигателя.

Причины и способы устранения проблемы

Ну а теперь, изучив симптомы, давайте перейдем к причинам. Для этого нам понадобится извлечь свечи из двигателя и внимательно их рассмотреть.

Все исправно. Если двигатель работает должным образом и свечи исправны, они выглядят практически так же, как новые, когда были впервые установлены на двигатель. Серовато-белый, а равно как и серовато-желтый или чуть коричневатый тепловой конус изолятора указывает на то, что диапазон нагрева свечи правильный. Незначительная эрозия электрода также допускается.

- Отложения сажи

Бархатистые, тусклые, черные отложения сажи на тепловом конусе, электродах и корпусе могут быть вызваны любым из следующих факторов:

- неправильной смесью (неправильное дросселирование – чрезмерно насыщенная топливовоздушная смесь),
- загрязненным воздушным фильтром,
- неисправной автоматической заслонкой,
- задержкой времени впрыска, слишком «холодной» свечой зажигания или экстремальными условиями вождения в режиме коротких поездок с постоянными стартами и остановками.

Чтобы исправить эту ситуацию, надо провести регулировку состава смеси, заменить воздушный фильтр или использовать более «горячую» свечу зажигания в случае экстремальных условий вождения в режиме коротких поездок.

Другими источниками проблемы могут быть неисправная проводка или протекающие форсунки, заклинивший термостат, не обеспечивающий оптимального температурного режима; в некоторых случаях автомобиль двигался на слишком низкой скорости в течение длительного времени.

Симптомы: плохой запуск, пропуски зажигания, проблемы с ускорением.

- Загрязнение маслом

Влажные, блестящие отложения на свечах зажигания – это масло. Чрезмерное количество масла может быть результатом износа цилиндров, поршневых колец или направляющих клапанов (легко возникает на новых двигателях и двигателях, только что прошедших капитальный ремонт). В двухтактном двигателе это указывает на слишком насыщенную масляную смесь. Чтобы устранить проблему, следует

отремонтировать и/или заменит изношенные детали. В любом случае следует установить новые свечи зажигания.

Симптомы: плохой запуск и пропуски зажигания.

- Желтые отложения

Желтые или желтовато-коричневые отложения на изоляторе и частично на тепловом конусе являются результатом присадок к топливу, содержащих свинец. При более высокой нагрузке нагар становится проводящим и вызывает пропуски зажигания. Необходимо установить новые свечи (очистка неэффективна) и отказаться от использования бензина с большим содержанием свинца.

Симптомы: пропуски зажигания при быстром ускорении или при высокой нагрузке, но без проблем при нормальной работе.

- Коричневатый оттенок

Коричневатый оттенок на желтом глазурированном отложении представляет собой комбинацию углерода и свинца из присадок к топливу и маслу. Они накапливаются на тепловом конусе при медленном движении и при резком ускорении плавятся. По мере остывания отложения затвердевают. Опять же, чистка и пескоструйная обработка бесполезны; установите новые свечи зажигания.

Симптомы: пропуски зажигания.

- Коричневая зола

Бархатистые, коричневатые, похожие на шлак отложения на электродах и изоляторе представляют собой остатки золы от присадок к маслу и топливу. Легирующие добавки оставляют несгораемую золу в камере сгорания и на свече зажигания. В серьезных случаях может потребоваться обезуглероживание камеры сгорания перед установкой новых свечей зажигания.

Симптомы: пропуски зажигания.

- Расплавленный центральный электрод

Расплавленный центральный электрод (отчасти, возможно, боковой) с белым, покрытым «волдырями» (мелкими черными отложениями) тепловым конусом указывает на неправильный диапазон нагрева или недостаточный крутящий момент при установке (если изолятор отделен от корпуса и корпус обесцвечен, причиной однозначно является недостаточный момент). Если корпус не обесцвечен, все дело, наоборот, в избыточном моменте затяжки.

Кроме того, плавление центрального электрода может являться результатом неправильного сгорания; например, детонации или превышения времени зажигания, проблем с охлаждением двигателя, слишком ранним моментом зажигания. Но в

любом случае следствием станут потеря мощности и пропуски зажигания, вплоть до серьезных повреждений двигателя.

При замене свечей необходимо точно следовать предписанным производителем транспортного средства моментам затяжки и удостовериться в том, что выбранные свечи точно подходят для данного конкретного двигателя.

Симптомы: потеря мощности на большой скорости или при высокой нагрузке.

- Оплавленный боковой электрод

Оплавление бокового электрода (отчасти центрального) происходит из-за предварительного воспламенения – это явление, при котором горение начинается до воспламенения. Преждевременное воспламенение может быть вызвано перегревом в камере сгорания, превышением времени зажигания, обеднением топливовоздушной смеси, неисправностью механизмов опережения зажигания, отложениями в камере сгорания, повреждением головки блока цилиндров или прокладок коллектора. Чтобы избежать предварительного зажигания, перед установкой новых свечей зажигания требуется тщательная проверка двигателя и системы зажигания.

Симптомы: потеря мощности из-за повреждения двигателя.

- Эрозия электродов

Эрозия электродов вызывается несоблюдением интервалов замены свечей. Это приведет к пропускам зажигания и плохому запуску. К тому же сильный износ электродов может быть вызван агрессивными присадками к топливу и маслу. Он еще более усугубляется неблагоприятной турбулентностью газа в камере сгорания, вызванной тяжелыми отложениями. Это не проблема теплового диапазона.

Следует установить новые свечи зажигания.

Симптомы: плохой запуск и ускорение.

- Загрязнение топливом

Загрязненные топливом свечи могут иметь блестящий налет на тепловом конусе и боковом электроде, но в отличие от масляного он практически сразу после извлечения свечи высыхает. Такой налет указывает на слишком насыщенную топливную смесь, проблемы с зажиганием или слишком низкий диапазон нагрева свечи. Это может произойти, в частности, если водитель снова и снова нажимает на педаль акселератора во время запуска автомобиля. Чтобы разобраться с проблемой, нужно убедиться в том, что диапазон нагрева свечей зажигания соответствует характеристикам двигателя (особенно если когда-либо вносились изменения в настройки). Эта информация доступна в руководстве пользователя автомобиля. Кроме того, необходимо отрегулировать впрыск топлива (или карбюратор), чтобы скорректировать топливовоздушную смесь.

В незапущенной стадии помогает совершенно нехитрая процедура – извлечение всех свечей зажигания и проворот стартером, позволяющий впустить свежий воздух в цилиндры.

Симптомы: плохой запуск и пропуски зажигания.

- Поврежденный изолятор

Изолятор может треснуть только по одной причине – из-за неправильной установки, когда свечу слишком сильно провернули и сломали.

Также на изоляторе могут образоваться похожие на трещину черные следы прогара, идущие вертикаль но вниз к корпусу. Они возникают из-за разряда тока от контактного вывода свечи зажигания вниз по внешней стороне изолятора; из-за плохой установки/изношенной контактной гайки.

Симптомы: короткое замыкание из-за дефекта изоляции приводит к плохой работе на холостом ходу и пропускам зажигания при ускорении.

- Оплавление резьбовой части

Оплавление резьбовой части происходит из-за неправильной затяжки свечей зажигания.

Симптомы: потеря мощности из-за повреждения двигателя.

- Повреждение теплового конуса

Физическое повреждение теплового конуса изолятора, вплоть до отколовшихся кусочков, может стать следствием:

- Удара, отложений между центральным электродом и изолятором,
- коррозии центрального электрода,
- неправильного сгорания,
- недостаточного внимания к регулировке зазора, а также когда длина резьбы свечи зажигания слишком велика для свечного отверстия, в камере сгорания имеется какой-либо посторонний предмет (маленький болт, гайка или тому подобное).

Необходимо установить новые свечи зажигания.

Симптомы: пропуски зажигания.

- Повреждение и поломка бокового электрода

Повышенная нагрузка на боковой электрод из-за высокой мощности, высокого крутящего момента двигателя или настройки, модификации и т.д.; чрезмерная вибрация из-за суровых условий эксплуатации или недостаточно крепкой фиксации

свечи зажигания приводят к поломке бокового электрода посередине или у основания. Часто на большей части поперечного сечения видны усталостные трещины.

В качестве меры противодействия повышенной нагрузке на боковой электрод можно порекомендовать использование свечей с небольшим боковым электродом. Например, свечей с двумя боковыми электродами (они обычно маленькие), свечей с малым боковым электродом (конический вырез), гоночных свечей, свечей поверхностного разряда и т.д.

Ну и, опять же, следует очень внимательно относиться к рекомендуемым моментам затяжки.

Симптомы: неисправность зажигания, повреждение двигателя или вспомогательных устройств из-за фрагментов бокового электрода

Советы и рекомендации

Свечи зажигания являются индикатором, который позволяет сразу заметить определенные сбои в работе двигателя. По этой причине рекомендуется проверять состояние свечей на каждом плановом техническом осмотре, то есть через 10-15 тыс. км. пробега. Для исправной работы двигателя иногда необходимо производить регулировку зазора между центральным и боковым электродом, очищать свечи от нагара при помощи щетки с металлической щетиной.

Логика таких действий заключается в том, что новая свеча, даже самая простая, будет работать в двигателе лучше сравнительно с дорогим изделием, которое рассчитано на срок службы около 60-80 тыс. км. и уже отработало больше половины своего ресурса. Еще одним аргументом в пользу более частой замены свечей является низкое качество топлива на территории СНГ, высокое содержание присадок в бензине и т.п. В таких условиях ресурс любых свечей значительно сокращается.

В качестве итога необходимо упомянуть двигатели, которые оборудованы ГБО и постоянно работают на газу. Следует помнить, что на таком виде топлива ресурс свечей зажигания сокращается до двух раз. Так происходит по причине повышенной температуры во время сгорания газа в цилиндрах двигателя. Дополнительно нужно учитывать и такой нюанс, что моторы с газобаллонным оборудованием чаще работают на обедненной топливно-воздушной смеси по сравнению с агрегатами на бензине, что также негативно сказывается на общем ресурсе свечей зажигания.

Заключение

Диагностика свечей зажигания включает в себя обязательный визуальный контроль для выявления механических повреждений, пробоев по изолятору и наличия нагара на рабочей части свечи.

Необходима проверка внутреннего сопротивления и контроль искрового зазора. Полноценная проверка возможна под давлением, на специальных приборах. Она должна проводиться при установленном рабочем зазоре и давлении 10..11 атм.

Неисправности в системе зажигания автомобиля порой могут обернуться большими проблемами в самый неподходящий момент. Поэтому рекомендуем вам периодически проводить процедуру осмотра ее основных элементов (свечей зажигания, высоковольтных проводов, катушки зажигания). Проверка эта несложная, и вполне под силу даже неопытному автомобилисту. А в случае возникновения сложных поломок рекомендуем обратиться за помощью на СТО для того, чтобы провести детальную диагностику с помощью мотор-тестера и другого диагностического оборудования.

Библиографический список

- 1) Интернет- ресурс: <https://a-kt.ru/articles/diagnostika-dvigatelya-po-svecham-zazhiganiya>
- 2) Интернет- ресурс: <http://krutimotor.ru/kak-opredelit-sostoyanie-dvigatelya-po-svecham-zazhiganiya>
- 3) Интернет- ресурс: <https://etlib.ru/blog/565-diagnostika-sistemy-zazhiganiya>