Все о свечах накаливания

      Технология свечей накаливания ускользает от большинства из нас. Конечно, мы все знаем, что наши двигатели нуждаются в свечах для запуска и работы, но кроме этого, нам известно немногое. Свечи накаливания, в действительности, являются важной частью общей картины производительности.

*ЧТО ТАКОЕ СВЕЧА НАКАЛИВАНИЯ?*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Свеча накаливания является системой зажигания для наших радиоуправляемых моделей. Вместо искровой системы зажигания, которую мы можем найти в автомобильных двигателях, удивительно простая свеча накаливания является тем, что мы используем для воспламенения топлива в наших двигателях. Она не имеет ни единой движущейся детали или регулировки, ее единственный рабочий компонент - это простая неподвижная спираль из проволоки. |  | http://shop-radiomodel.ru/userfiles/image/%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%87%D0%B01.png |

*Все свечи разные. Корпус, проволочная спираль, покрытие спирали, и размер отверстия определяют относительный температурный диапазон свечи накаливания.*

КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://shop-radiomodel.ru/userfiles/image/%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%87%D0%B02.png |  | Запуск двигателя является одной из функций свечи накаливания. Когда накаливатель свечи подсоединяется к свече накаливания, он нагревает спираль свечи накаливания до белого каления. Это воспламеняет воздушно-топливную смесь в цилиндре во время запуска двигателя. Как только двигатель запущен, тепло производимое во время сжатия и сгорания  поддерживает спираль свечи накаливания  достаточно горячей для продолжения воспламенения топливной смеси за счёт тепла спирали без помощи внешнего источника питания. В наиболее простых терминах это и есть, как работает свеча накаливания. |

      
  
  
   
ЧТО ТАКОЕ ТУРБО СВЕЧА?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Свечи накаливания бывают двух типов: стандартные и турбо. Большинство двигателей используют стандартные свечи. Они отличаются прямым корпусом с резьбой, который вкручивается через головку цилиндра в камеру сгорания. Турбо свечи отличаются другим типом корпуса, конец, который входит в камеру сгорания, имеет коническую форму. Конический конец сопрягается с головкой, которая специально разработана для использования с турбо свечами. Головка также имеет коническое углубление для использования этого типа свечей. Преимуществами являются меньшие утечки компрессии вокруг свечи накаливания и меньшее нарушение камеры сгорания. Отверстие в головке цилиндра, которое открывает свечу потоку воздушно-топливной смеси в цилиндре, намного меньше, и меньше грубых краев для создания нежелательных мест перегрева. |  | Турбо свеча слева использует конический наконечник корпуса для своей герметизации в головке цилиндра. Стандартная свеча справа использует медную прокладку.    http://shop-radiomodel.ru/userfiles/image/%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%87%D0%B03.png |

*Существуют специальные правила гонок по использованию турбо свечей. В настоящее время только двигатели .21 (3,5 куб.см.) могут использовать турбо свечи в соревнованиях. Вы конечно можете использовать турбо свечи, если не участвуете в соревнованиях, это вопрос личных предпочтений. Наиболее благоразумно, однако, по возможности придерживаться стандартных свечей. Они более доступны, чем редкие турбо свечи, и стоят дешевле.*

   
*КАКОЙ ТИП СВЕЧИ НАКАЛИВАНИЯ Я ДОЛЖЕН ИСПОЛЬЗОВАТЬ?*

    Отлично, вы сожгли свечу накаливания, которую получили с вашим двигателем, настало время приобрести новую. Какую именно свечу приобрести? Вы можете попробовать найти такую же свечу, если у вас есть информация о марке и типе. Наиболее вероятно, что вам придется выбирать из марок и типов, которые доступны в местном хобби магазине.   
Немного сбивает с толку, при выборе свечи накаливания, многообразие доступных типов. Каждый производитель выпускает диапазон свечей накаливания, от трех типов до 10 типов и более. Свеча накаливания обычно идентифицируется кодом, который обозначает ее эффективную рабочую температуру, не рабочую температуру двигателя или температуру окружающего воздуха, а относительную температуру спирали свечи накаливания. Каждый производитель имеет свою уникальную систему температурного рейтинга, иногда включены основные рекомендации по применению для того, чтобы направить покупателя в сторону правильной свечи для его нужд. Однако это может сбивать с толку, поскольку для свечей накаливания не существует универсального стандарта температурного диапазона, и нет сравнительной системы между производителями. Например, свеча O.S. R5 не такая же, как McCoy MC-9, хотя обе считаются "холодными" свечами. Рекомендации производителей свечей накаливания будет достаточно для средних энтузиастов, которые просто хотят, чтобы их автомодели ездили. Гонщики и любители высокой мощности, однако, не получат максимальной отдачи от своих двигателей без некоторого экспериментирования. Так что же вы должны искать на замену своей свече накаливания?    
Некоторые основные правила насчет свечей определяются размером двигателя и типом используемого топлива. Маленькие двигатели обычно требуют более горячих свечей, а большие двигатели предпочитают более холодные свечи. Двигатели, которые используют топливо с высоким процентом нитрометана, также предпочитают более холодные свечи, а двигатели, работающие на топливе с низким содержанием нитрометана, предпочитают более горячие свечи (топливо для автомоделей обычно содержит от 10 до 40 процентов нитрометана). Например, маленький двигатель, .12 (2,1 куб.см.), работающий на топливе с высоким содержанием нитрометана, будет использовать теплую свечу в среднем температурном диапазоне (маленький двигатель = более горячая свеча, топливо с высоким содержанием нитрометана = более холодная свеча). Похожая свеча может быть использована для двигателя .21 (3,5 куб.см.), работающего на топливе с низким содержанием нитрометана (большой двигатель = более холодная свеча, топливо с низким содержанием нитрометана = более горячая свеча).   
Достаточно легко определить размер двигателя и тип топлива, так что эти советы должны указать вам правильное направление. Для любителей гонок, которые хотят выжать максимум лошадей, есть другой компонент, который определить нелегко - но он должен быть учтен - это степень сжатия. Степень сжатия двигателя также будет фактором в выборе правильной свечи. Двигатели с высокой степенью сжатия предпочитают более холодные свечи, а двигатели с низкой степенью сжатия предпочитают более горячие свечи. Производители двигателей редко раскрывают степень сжатия двигателя, так что может быть трудно использовать эту информацию для выбора свечи, за исключением случая, когда вам известно, как измерить компрессию, или вы можете измерить ее с помощью измерителя компрессии.   
Эту информацию лучше всего использовать при добавлении или удалении прокладок головки двигателя. Больше прокладок или более толстая прокладка снижают компрессию, меньше прокладок или более тонкая прокладка увеличивают компрессию. Запомните, когда регулируете зазор головки с помощью прокладок, может потребоваться замена свечи (все это должно быть оставлено для опытных регулировщиков двигателей).

*ЧТО СЛУЧИТСЯ, ЕСЛИ Я ИСПОЛЬЗУЮ НЕПРАВИЛЬНУЮ СВЕЧУ?*  
     Если вы использовали свечу, которая слишком горячая или слишком холодная для вашего применения, это будет обнаруживаться одним из двух способов. Если свеча слишком горячая, двигатель может страдать от детонации, раннего зажигания и высокой рабочей температуры. Детонация происходит, кода топливная смесь быстро взрывается раньше, чем загорается. Нежелательно, чтобы это случалось, поскольку это может повредить двигатель. Контрольными знаками детонации являются "пропадание" в звуке выхлопа на высоких оборотах, точечная коррозия головки двигателя вокруг свечи накаливания и коррозия вершины поршня. Сильная детонация может вызвать выпадение спирали свечи накаливания, и это может серьезно повредить двигатель. Первичная причина детонации, это избыточная компрессия. Простое использование горячей свечи обычно не вызывает детонации, так что не бойтесь экспериментировать. Если вы используете топливо с высоким содержанием нитрометана и увеличили компрессию, снизив зазор головки, в этом случае горячая свеча может вызвать детонацию и повредить двигатель. Наконец, излишне горячая свеча вызывает раннее зажигание, при котором топливная смесь начинает воспламеняться задолго до того, как поршень достигнет вершины цилиндра.   
Использование слишком холодной свечи будет вызывать потерю ускорения и максимальной скорости, и будет вызывать плохой холостой ход. Если свеча намного холоднее, чем должна быть, вы можете отметить избыточный выброс топлива из выхлопной трубы, но не спутайте это с избыточно богатой топливной смесью.   
   
 *ЧТО ДЕЛАЕТ СВЕЧУ НАКАЛИВАНИЯ ГОРЯЧЕЙ ИЛИ ХОЛОДНОЙ?*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://shop-radiomodel.ru/userfiles/image/%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%87%D0%B04.png  *Свеча слева, O.S. F, "горячая", для использования в четырехтактных двигателях. Тонкая проволока спирали, и большое количество витков создают большое сопротивление, это приводит к большей рабочей температуре. Свеча Enya #5 справа, является одним шагом от самой холодной свечи. Толстая проволока спирали, и меньшее количество витков снижают температуру свечи.* |  | Много элементов влияет на температурный диапазон свечи накаливания, но первичным является толщина, длина и состав проволоки, использованной для формирования спирали. Невозможно найти всю информацию о составе проволоки, поскольку большинство производителей держат это в секрете, но проволока может быть измерена. Другие факторы  которые влияют на температуру свечи накаливания, включают размер отверстия, в которое установлена спираль, тип покрытия, использованного для корпуса свечи накаливания, и материал, из которого изготовлен корпус свечи накаливания. |

*Наилучшим способом отслеживать ваши свечи накаливания будет их хранение в оригинальной упаковке, с отпечатанным на упаковке типом свечи. Визуальный осмотр не очень вам поможет, поскольку некоторые свечи не имеют маркировки, поэтому необходимо наличие оригинальной упаковки.*

*БУДЕТ ЛИ ОДИН ТИП СВЕЧИ ДОЛГОВЕЧНЕЕ, ЧЕМ ДРУГОЙ?*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Если топливная смесь правильно отрегулирована, большинство свечей должно работать достаточно долго. Когда топливная смесь находится на бедной стороне, более горячая свеча будет более подвержена повреждению, поскольку обычно имеет более тонкую проволоку спирали. Качество и устойчивость материала элементов свечи также может влиять на долговечность, и отличается в зависимости от производителя, но может быть рассортировано с опытом. Итак, внутри различных марок есть небольшое преимущество у холодных свечей, но этих преимуществ недостаточно для оправдания выбора, если результатом является уменьшение производительности. |  | http://shop-radiomodel.ru/userfiles/image/%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%87%D0%B05.png  *Эти свечи накаливания имеют различную конструкцию электродов, но несмотря на видимое различие, конструкция электродов не влияет на производительность свечи.* |

   *СЕКРЕТЫ НАСТРОЙКИ ПРОФЕССИОНАЛОВ.*

Одним из секретов наиболее опытных гонщиков и настройщиков двигателей является то, что вы можете поймать некоторый серьезный прирост мощности путем экспериментирования с различными свечами накаливания. Как упоминалось ранее, свеча накаливания является системой зажигания для нашего двигателя. Каждый, кто имел дело с искровыми системами зажигания знает, что момент зажигания может иметь значительный эффект на производительность двигателя. "Момент зажигания" - это тот момент, когда происходит зажигание топливной смеси по отношению к положению поршня и коленчатого вала во время хода сжатия. Когда поршень находится в верхней мертвой точке (ВМТ) цилиндра, палец коленчатого вала, к которому присоединен шатун, указывает прямо вверх. Это располагает поршень в самой верхней точке его хода по цилиндру, следовательно, коленчатый вал находится в "нуле" градусов. Коленчатый вал должен повернуться на 360 градусов для совершения полного цикла, так что поворот коленчатого вала в градусах используется для измерения событий, происходящих в двигателе. Например, каналы открываются и закрываются, происходит зажигание и т.п. Хотя вы не можете измерить или точно установить момент, когда воспламенение происходит внутри двигателя, отсчет в градусах помогает визуализовать, что происходит, когда вы экспериментируете с различными свечами. Давайте скажем, например, что топливная смесь зажигается точно в момент, когда поршень достигает верхней мертвой точки (ВМТ). Это будет означать, что момент  зажигания имеет место в нуле градусов вращения коленчатого вала. Установка более горячей свечи в тот же двигатель ускорит зажигание топлива, поскольку требуется меньшая компрессия для нагрева элемента свечи до точки воспламенения топлива. Давайте скажем теперь, воспламенение происходит за 10 градусов до ВМТ. В терминах двигателей внутреннего зажигания, это будет означать, что момент зажигания продвинулся на 10 градусов, или 10 градусов Перед ВМТ (перед верхней мертвой точкой ). Что все это означает? Просто знание того, что температурный диапазон свечи накаливания будет влиять на момент зажигания. Будем надеяться, это поможет вам понять, почему выбор правильной свечи накаливания будет улучшать производительность. Как правило, лучше пытаться продвинуть момент зажигания или точку воспламенения топлива так далеко, как только возможно, не заходя слишком далеко. Если смесь зажигается слишком рано, тогда производительность падает, и может происходить раннее зажигание и детонация. Инженеры Picco не используют свечи для настройки двигателя, они просто находят правильную свечу для данного применения и останавливаются на ней. Они не видят большого различия в производительности от изменения к немного более горячей или более холодной свече. Они признаются, однако, что слишком большое отклонение от идеальной температуры будет иметь негативное влияние на мощность двигателя.

*ЗАКЛЮЧЕНИЕ*

Мы надеемся, что теперь вы знаете больше о свечах накаливания, и что делать с ними. Большинство людей, не думает о свече накаливания до тех пор, пока она не испортится. Совершенно точно, что тогда эта информация должна быть наиболее полезна. Просто запомните, что нет магической свечи накаливания, которая внезапно заставит ваш двигатель работать лучше, чем раньше. Свечи накаливания являются одним из многих факторов, которые влияют на общую производительность двигателя.