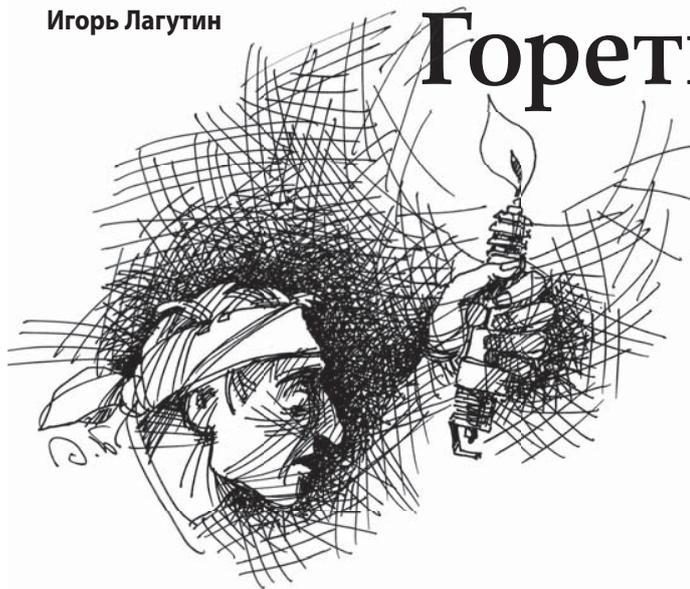


Игорь Лагутин



# Гореть всегда, гореть везде...

Часто о свечах зажигания владелец мотора вспоминает только, когда начинаются какие-то проблемы с ними. Тогда он говорит: «Пора бы и свечи поменять».

Почему могут отказывать свечи зажигания и как уберечься от их неожиданного выхода из строя, расскажем в этой статье

**Н**есмотря на внешнюю простоту, свеча зажигания – достаточно сложное и очень технологичное изделие. История свечей зажигания для бензиновых моторов уходит в те времена, когда еще не начинали ездить автомобили, т. е. в XIX в.

Сегодня конструкция свечи зажигания, в принципе, та же, что и при ее создании почти 150 лет назад. Отличается от своего прашура она материалами и технологиями, по которым ее изготавливают.

Если взять каталог любой фирмы, которая производит свечи, то голова пойдет кругом от обилия моделей и модификаций. Но данная ситуация сложилась не из-за того, что производитель хочет запутать покупателей, а потому, что разные моторы нуждаются в конкретных моделях свечей для достижения наиболее оптимального режима.

На работу свечи влияет масса внешних факторов, начиная от давления, которое возникает в камере сгорания, температуры, плотности «заряда», качества бензина или смеси бензин-масло, атмосферного давления и т. п.

Не секрет, что свечи делятся на «холодные» и «горячие». Об этом, как правило, можно узнать из обозначения модели свечи. Разные фирмы используют для этого свои маркировки, однако, зная нужную модель одной фирмы, можно найти аналог по специальным каталогам – в них есть сведения о взаимозаменяемости свечей.

Чем «холодная» свеча отличается

от «горячей»? Последняя благодаря своей конструкции имеет большую поверхность соприкосновения с газами в камере сгорания, медленнее отводит тепло, и ее рабочая часть быстрее нагревается. «Холодная» свеча меньше соприкасается с газами в камере сгорания и быстрее отводит тепло, а ее рабочая часть нагревается медленнее.

Если на моторе установлена свеча «холоднее» той, что предусмотрена производителем, то при работе коленчатого вала на низких и средних оборотах «холодная» свеча будет хуже очищаться, на ней начинает активно скапливаться нагар. К тому же она, пока совсем не выйдет из строя, будет изменять режим работы мотора за счет неустойчивого или плохого искрообразования. Если свеча «горячее», то она может спровоцировать появление калильного зажигания, т. е. из-за повышенной температуры самой свечи смесь бензин-воздух или бензин-воздух-масло (для двухтактных моторов) будет поджигаться раньше времени вследствие высокой температуры кончика свечи. В обоих случаях свечи быстро выходят из строя.

Обычно свечи работают при температурах до 2700–2800°C (в некоторых случаях и выше). Кончик свечи, который находится в камере сгорания, может разогреваться до 400–850°C (по информации «Bosh») или 500–850°C (по информации «NGK»). При разогреве рабочей части свечи ниже 400–450°C она не сможет очищаться от продуктов сгорания и быстро обростет

нагаром, который создаст токопроводящие мостики. Как следствие, свеча перестанет работать. Перегрев выше 850° также может вывести ее из строя, так как в этом случае появятся «калильное» зажигание и детонация (взрывы смеси, а не «быстрое горение»), что очень быстро разрушит керамические элементы свечи, могут расплавиться и металлические электроды.

Наиболее сложный момент в жизни свечи – это прогрев мотора. Так как свеча разогревается до рабочей температуры не моментально, а по истечении какого-то времени, всегда есть риск появления отложений на электродах несгоревших остатков бензина и масла.

С подвесными моторами можно немного поэкспериментировать на практике. Производитель делает мотор в расчете на то, что его будут эксплуатировать в основном в пределах «три четверти газа» или «в полный газ». Исходя из этого, он и подбирает свечи. Для длительной работы на низких оборотах (троллинг, к примеру) можно установить более «горячие» свечи, которые лучше очищаются во время работы мотора. Но это уже относится к экспериментам, которые, заметим, могут закончиться печально. Если на мотор установлены более «горячие» свечи, чем рекомендует производитель мотора, то «газовать» на таком моторе уже нельзя, так как при длительных переходах и использовании всей мощности мотора свеча будет перегреваться, возможно появление

калильного зажигания и разрушение элементов самого мотора. Лишь при низких температурах воздуха и воды более «горячие» свечи помогут избавиться от возможного нагара, если мотор не разогревается до нормальной рабочей температуры либо используется не очень качественное масло (на двухтактном моторе), которое не может полностью сгореть и оседает на изоляторе и электродах.

При подборе новых свечей следует придерживаться следующих правил.

1. Ставить свечи, которые рекомендованы производителем мотора или полные аналоги.

2. Зазор электродов должен соответствовать рекомендациям завода-изготовителя мотора, а не тот, который установлен на свече. При походе в магазин полезно знать точную маркировку нужной свечи, только в этом случае удастся найти полный аналог, соответствующий не только калильному числу свечи, но и всем ее параметрам.

3. Размеры свечи должны строго соответствовать «прописанным» производителем мотора. В противном случае могут пострадать не только сама свеча, но и элементы поршневой группы. Если у свечи короткая резьба, то, скорее всего, она относится к «горячим» (правда, не всегда). В этом случае нагар будет забивать остатки резьбы (на моторе), в итоге возникнут проблемы с установкой «штатной» свечи. Если резьбовая часть свечи длиннее (скорее всего, такая свеча «холоднее»), чем требуется, она может выступать внутрь камеры сгорания, что приведет как к механическим повреждениям, так и к плохой самоочистке свечи. Если резьбовая часть соответствует требуемому, но электрод выступает больше, чем положено, в этом случае также возможны механические повреждения самой свечи и мотора.

Почему стоит регулярно проверять зазор между электродами свечи? Дело в том, что за время работы свечи зазоры «уплывают», в частности, из-за температурного воздействия, эрозии и «работы» электричества. Если у свечи зазор больше, чем предполагал производитель мотора, то искра будет не такой «уверенной» и «жирной», а, следовательно, топливная смесь будет хуже возгораться. В последнем случае отдача от топлива будет меньше. В свою оче-

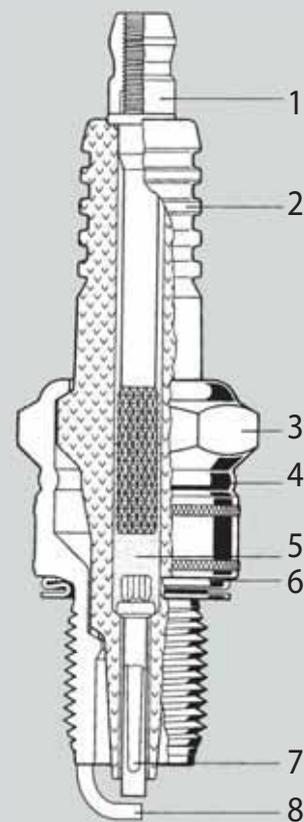
редь, ухудшенное горение смеси приведет к изменению температурного режима не только мотора, но и самой свечи. А раз температура свечи не соответствует требуемой, она начнет работать все хуже и хуже из-за появляющегося нагара и т. д., и т. п.

Малый зазор электродов свечи может ухудшить их работу. Особенно это актуально для двухтактных моторов, так как вместе с воздухом и бензином в камере сгорания присутствует еще и масло. Остатки горения оседают на электродах и, в конце концов, могут «закоротить на массу». Эксплуатация при низких температурах с использованием масла «мутного происхождения» очень быстро убьет свечи с малыми зазорами.

Завод-изготовитель мотора свои рекомендации по установке того или иного типа свечей основывает, исходя не только из условий их работы при эксплуатации мотора, но и из возможностей всей системы зажигания.

В последнее время в продаже появилось множество свечей различных конструкций. Есть двух-, трех- и четырехэлектродные свечи; есть свечи со сверхтонкими электродами и даже созданные с применением очень дорогих металлов. Стоит ли экспериментировать с ними? С одной стороны, почему бы и нет, если основные параметры совпадают с рекомендованными? С другой стороны, наиболее «продвинутые» свечи предназначены для автомобильных моторов, и, как они себя поведут на подвесных моторах, сказать сложно. Может произойти так, что свеча будет работать либо как «обычная», либо хуже. Для двухтактных моторов многоэлектродные свечи, скорее всего, не актуальны, так как они будут хуже очищаться и в итоге быстро выйдут из строя. «Супермодные» свечи, изготовленные с использованием дорогих металлов и со сверхтонкими электродами, — тоже не панацея (если, разумеется, нет прямых рекомендаций производителя), так как они предназначены для моторов новых поколений, работающих на «забедненных» смесях для более чистого выхлопа, чего добиваются экологи, а также при высоких степенях сжатия и специфической турбулентности заряда. Да, эти свечи очень технологичные (и, заметим, дорогие), однако для обычного мотора имеет

Устройство типичной свечи зажигания (по версии «BOSCH»)



- 1 – место присоединения высоковольтного провода;
- 2 – керамический изолятор;
- 3 – корпус;
- 4 – зона испытывающая (компенсирующая) тепловые деформации;
- 5 – токопроводящий слой из литого стекла;
- 6 – прокладка;
- 7 – центральный электрод из специального сплава;
- 8 – боковой электрод.

## НАША СПРАВКА



Самая первая свеча зажигания была установлена на газовый двигатель Жана Жозефа Этьена Ленуара (1822–1900 гг.), размещенный сперва на лодке и только

потом перекочевавший в карету, из которой изобретатель пытался создать автомобиль. Ж. Ж. Э. Ленуар сегодня считается изобретателем двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием.

Первым, кто применил электрический поджиг рабочей смеси, был Исаак де Риваз (1752–1829 гг.). В 1807 г. он получил первый патент во Франции на «экипаж, приводившийся в движение двигателем внутреннего сгорания». Его мотор имел «электрическое зажигание посредством «вольтова столба»».

смысл применять хорошо зарекомендовавшие себя «классические» свечи, которые дешевле «неофитов» в два или даже в три раза. Современные свечи с особо тонкими кончиками электродов придется регулярно проверять и устанавливать зазоры. В противном случае весь эффект теряется, и мотор начинает «пожирать» топливо (в некоторых случаях увеличение расхода топлива может составлять 5–10% и больше), а автомобильный мотор – терять тягу и мощность. На многих мощных моторах, особенно с V-образным расположением цилиндров, а также «оборотистых» моторах с наддувом воздуха, небольшую потерю мощности водитель, особенно «непрофессионал», почти не ощущает, поэтому и возникают легенды: «Поставил самые современные свечи и забыл о них на несколько лет».

Обычно свечи (рекомендованные заводом) служат без проблем 300–500 часов и дольше (без учета обкатки, которая иногда «убивает» свечи на двухтактных моторах), конечно, если за ними следят: вовремя очищают и устанавливают требуемый зазор, а также используют нормальные бензин и масло и правильно настраивают систему зажигания. Стоит ли в таком случае за свой счет проводить эксперименты? Ведь 300–500 часов – это как минимум 6–10 лет работы (при 50 часах в год). Профессионалы нарабатывают за сезон часов 300 и более, но мы сейчас о «коммерческой» эксплуатации не говорим.

Теперь о том, как уберечь нервы. При плохом контакте свечи с подходящим к ней высоковольтным проводом,

искра получается «жидкая», мотор, на первый взгляд, работает нормально, но не может развить полной мощности. Об этом не стоит забывать.

При поломке свечного колпачка (имеется в виду место контакта провода и свечи) или отсутствии между ними хорошего контакта (колпачок исправен, но «контакт нарушен»), ток создает сначала искру между проводом и свечой, на что уходит большая часть электрического импульса, и только потом искра появляется на электродах свечи. Во избежание этого надо время от времени осматривать свечи.

Механики знают, что лучшее враг хорошего. Поэтому, и это уже известно всем, что если на «удачный» по конструкции мотор поставить «не те свечи», он это вытерпит, а если это сделать на капризном моторе, то совершенно непонятно, как он поведет себя, скорее всего – плохо. Старые моторы с малой степенью сжатия проще относятся к отклонениям в работе свечи и ее настройке (зазоры), более новые моторы с относительно высокой степенью сжатия уже требовательнее к качеству свечи и ее состоянию. Моторы, работающие на бедных смесях или близких к ним, очень требовательны к свечам и их состоянию.

Механическая очистка свечей, которую в прежние годы рекомендовали различные учебники по автоделу, сегодня не столь актуальна. Во-первых, потому что свечи довольно сильно изменились (материалы и технологии), во-вторых, после «пескоструя» на полированном изоляторе центрального электрода остаются царапины, которые провоцируют повышенное (уско-

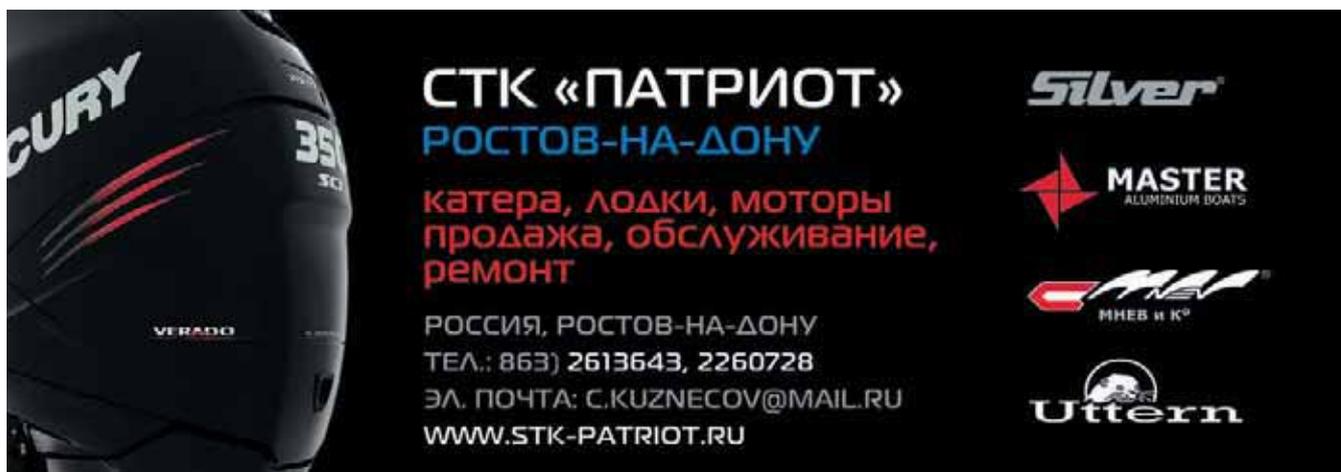
ренное) нагарообразование и образование токопроводящих мостиков.

Вымачивание свечи в ацетоне с последующим прогревом на огне – тоже не самый лучший выход, хотя, если не погружать всю свечу в ацетон (или жесткий растворитель), то на какое-то время ее можно реанимировать.

Запасной комплект свечей нельзя перевозить вместе с гаечными ключами, гайками, болтами и т.д., особенно если на резьбовой части нет защитного колпачка (бумажного или пластикового). Не стоит также держать свечи в том месте, где есть грязь, песок или влага. Порой для того, чтобы удалить из полостей свечи попавший туда мусор, «просто дунуть» недостаточно. А любой мусор между корпусом и изолятором центрального электрода – верный путь к появлению нагара. В лучшем случае.

## Резюме

Свечи нужно устанавливать именно рекомендованные производителем или очень близкие аналоги. В конце каждого сезона следует проводить осмотр свечей и при необходимости либо очищать их и проверять (регулировать) зазор электродов, либо, если конструкция свечи позволяет, убирать места эрозии на электродах. Целесообразно всегда иметь в лодке запасной комплект свечей, желательно новых. Нужно также следить за системой зажигания и, наконец, как можно меньше экспериментировать со свечами, подбирая «что-нибудь новенькое». И последнее: хороший бензин и «правильное» масло сэкономят не только нервы, но и средства.



**СТК «ПАТРИОТ»**  
**РОСТОВ-НА-ДОНУ**  
 катера, лодки, моторы  
 продажа, обслуживание,  
 ремонт

РОССИЯ, РОСТОВ-НА-ДОНУ  
 ТЕЛ.: 863) 2613643, 2260728  
 ЭЛ. ПОЧТА: S.KUZNECOV@MAIL.RU  
 WWW.STK-PATRIOT.RU

**Silver**  
**MASTER**  
 ALUMINIUM BOATS  
**MHEB и К°**  
**Uttern**