

Диагностика и запчасти из одних рук



Компания Bosch, как ведущий поставщик комплектующих для автопроизводства, обладает уникальным системным опытом в области продуктов и услуг для магазинов запчастей и автосервисов.

Запчасти

- ▶ Поставки, сбыт и логистика
- ▶ Всемирная логистическая сеть
- ▶ Более 130 тыс. наименований

Диагностика

- ▶ Испытательное оборудование
- ▶ Программное обеспечение [ESI]tronic
- ▶ Оборудование для автомастерских
- ▶ Горячая линия и база технической информации
- ▶ Образовательные программы
- ▶ Активная маркетинговая поддержка

ООО «Роберт Бош»

Автомобильные запчасти
и оборудование

ул. Крайняя, 1
02660, Киев, Украина,
www.bosch-auto.com.ua

Горячая линия 0 800 500 303
(Звонки по Украине бесплатные)



BOSCH

Винаходження для життя

PIA

Информация о продукте:
свечи зажигания



BOSCH

Винаходження для життя



Краткий обзор: свечи зажигания Bosch

Страницы

4 - 5	Мировые масштабы: производство, обслуживание и сбыт
6 - 9	История свечи зажигания
10 - 11	Качество от изобретателя свечи зажигания
12 - 15	Свечи Bosch в заводской комплектации и автоспорте
16 - 17	Свеча зажигания – сердце двигателя
18 - 19	Устройство и принцип действия
20 - 21	Новые разработки и тенденции
22 - 23	Внешний осмотр свечи зажигания
24 - 25	Комплексный ассортимент свечей зажигания Bosch
26 - 27	Bosch Super
28 - 29	Bosch Super plus и Double Platinum
30 - 31	Bosch Super 4
32 - 33	Bosch Super special и свечи особого назначения
34 - 35	Маркировка свечей зажигания
36 - 37	Свечи зажигания для газовых двигателей
38 - 39	Bosch Diagnostics и советы по установке свечей зажигания
40 - 41	Глоссарий
42 - 43	Часто задаваемые вопросы



Брошюра «Свечи зажигания» серии Product Information Automotive (PIA) служит дополнением к существующим информационным материалам об ассортименте свечей зажигания Bosch. Издание содержит базовые фактические сведения, предлагает краткий актуальный и аргументированный обзор товарной группы и информирует читателей о технических характеристиках изделий, услугах и достижениях компании в области свечей зажигания.

Традиция прогресса

Первая свеча зажигания Bosch, работавшая от магнето высокого напряжения, была создана более века назад. Безотказная система Bosch для двигателей, работающих на высоких оборотах, наконец решила проблему зажигания в ранней автомобильной промышленности. Свеча зажигания и технологии массового производства сделали возможным стремительный рост объемов выпуска транспортных средств на протяжении нескольких десятилетий.

С каждым днем к современным автомобилям предъявляются все более высокие требования с точки зрения экономичности, экологических качеств и удовольствия от вождения. Чтобы своевременно удовлетворять новые запросы, недостаточно просто совершенствовать отдельные компоненты: дальнейшее развитие возможно только при системном подходе. Компания Bosch использует собственный системный опыт и знание сложных взаимосвязей между узлами, всегда предлагая своим клиентам передовые комплексные решения.

Bosch разрабатывает и выпускает как отдельные компоненты, так и комплексные системы в тесном сотрудничестве с ведущими автопроизводителями. Этот опыт и высокие стандарты качества, действующие для заводских комплектующих, в полной мере применяются при выпуске автомобильных запасных частей. Bosch предлагает высококачественные и надежные запчасти с широким охватом рынка, а также профессиональные услуги для розничной торговли и автосервисов.

Зажигательные идеи и близость к клиенту: **разработки, производство и сбыт**





Bosch – это универсальный подход:

- ▶ тесное сотрудничество с автопроизводителями
- ▶ полный ассортимент комплектующих от отдельных компонентов до комплексных систем
- ▶ инновации в автомобилестроении
- ▶ международное инженерно-производственное объединение с предприятиями в пяти странах

Огромный опыт

Опыту и стандартам качества Bosch в области свечей зажигания доверяют ведущие мировые автопроизводители. Компания, стоявшая у истоков автомобильного зажигания, сегодня предлагает огромный ассортимент свечей, включающий следующие серии:

- ▶ Super
- ▶ Super Plus
- ▶ Super 4
- ▶ Platinum
- ▶ Special
- ▶ свечи для газовых двигателей
- ▶ свечи особого назначения

Комплексное предложение

Помимо 1250 наименований свечей зажигания для любых типов двигателей, Bosch предлагает запасные части, расходные материалы и диагностическое оборудование для розничной торговли и автосервисов.

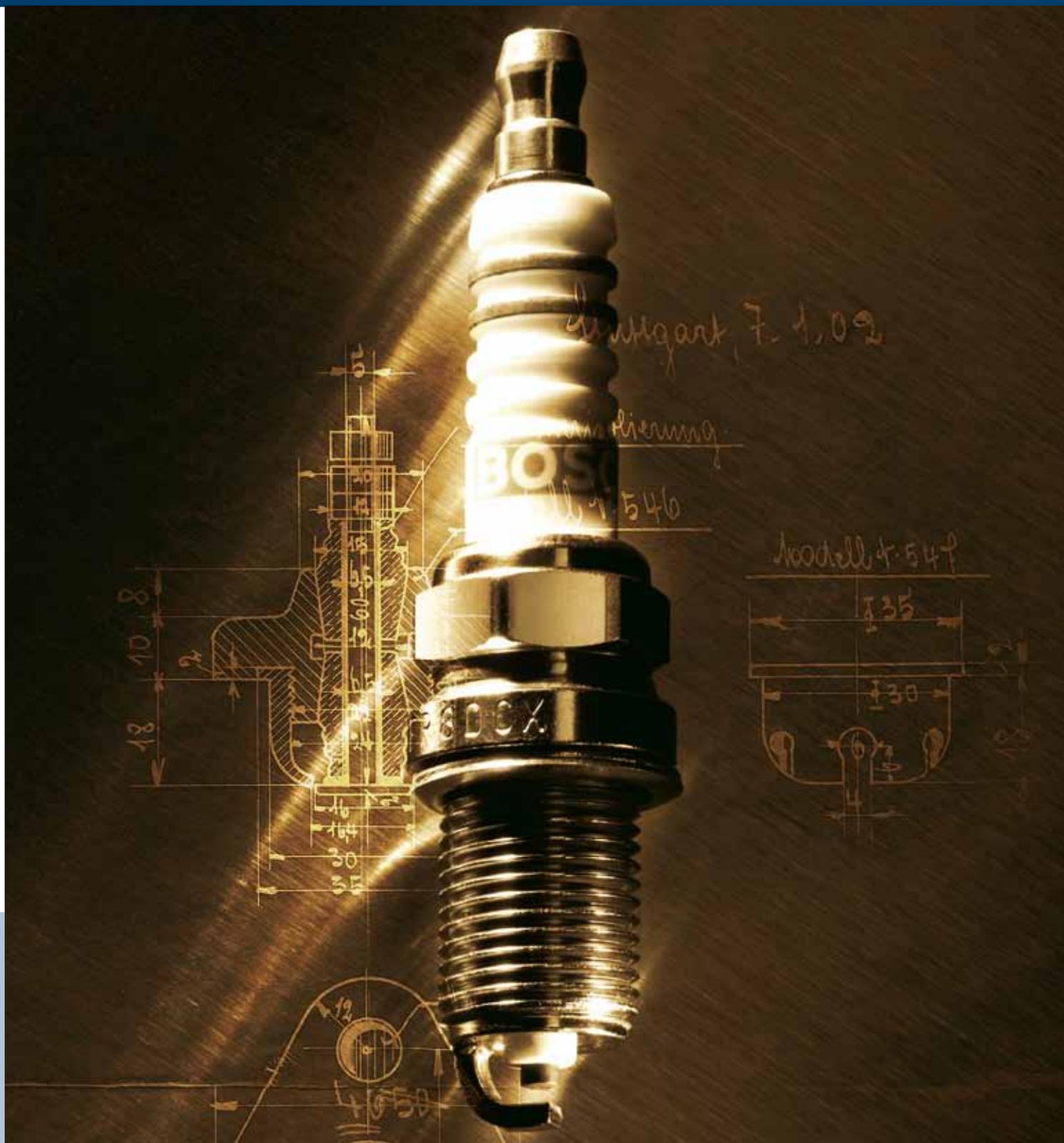
Мировая инженерно-производственная база

Свечи зажигания Bosch разрабатывает и выпускает международное производственное объединение, работающее в пяти странах мира. Таким образом, все свечи изготавливаются с учетом специфики местного рынка, но по единым производственным стандартам, гарантирующим стабильно высокое качество Bosch.

Заводы по производству свечей зажигания Bosch



Bosch – изобретатель свечи зажигания: у истоков мирового автомобилестроения





Столетний опыт:

- ▶ Bosch – изобретатель свечи зажигания
- ▶ Bosch выпускает более 350 млн. свечей в год
- ▶ Мировая производственная база с едиными высокими стандартами качества

Свечи зажигания Bosch: история успеха

Более 100 лет назад компания Bosch представила первую в мире автомобильную свечу зажигания, соединенную с магнето высокого напряжения. Так была решена проблема зажигания – одна из главных проблем в ранней истории автомобильной промышленности. Вскоре конвейерные технологии производства сделали автомобиль доступным для каждой семьи. 7 января 1902 г. Bosch получил патент на свечу зажигания, и вскоре изобретение уже широко применялось по всему миру. С того времени компания разработала более 20 тыс. модификаций свечей зажигания.

Ставка на качество

Для поддержания стабильно высокого уровня качества Bosch постоянно работает над совершенствованием всех своих продуктов. С момента изобретения свечи зажигания ее рабочие характеристики непрерывно улучшались. В результате свечи стали намного надежнее и сегодня служат на протяжении 30 тыс. км пробега, а некоторые модели выдерживают до 100 тыс. км.

Мировая производственная база

Предприятия по выпуску свечей зажигания Bosch расположены в Германии, Индии, Бразилии, России и Китае. Мировой объем производства свечей составляет более 350 млн. шт. в год. Если все свечи, выпущенные к настоящему времени, составить в цепочку, то ее длина составит 350 тыс. км – это расстояние от Земли до Луны.



1902 г.: появление свечи зажигания от магнето высокого напряжения, разработанной компанией Bosch, стало настоящей революцией в автомобилестроении.

Вековая история прогресса: свеча Bosch – инновации с первого до последнего дня

1975



Медный сердечник бокового электрода

Для более эффективного отвода тепла и сокращения износа в боковой и центральной электродах встраиваются медные сердечники.

1983



Платиновая серия

Свечи зажигания Bosch серии Platinum оснащаются вплавленными электродами из чистой платины. Благодаря этому достигаются исключительная износостойкость и заметно более долгий срок службы.

1992



Технология скользящей искры

Боковые электроды располагаются таким образом, чтобы искра проскальзывала по поверхности изолятора. Это увеличивает объемы ядра пламени и заметно улучшает характеристики зажигания.

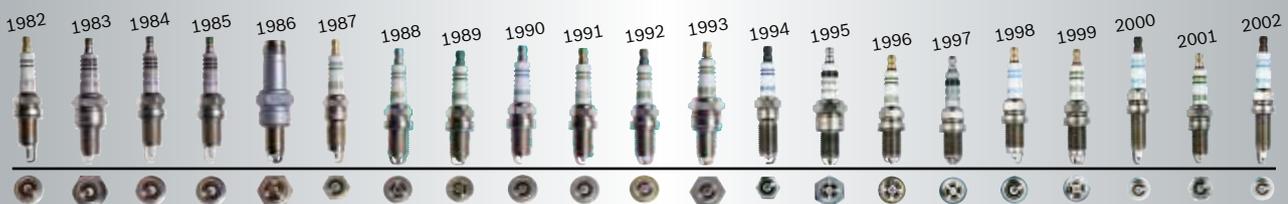
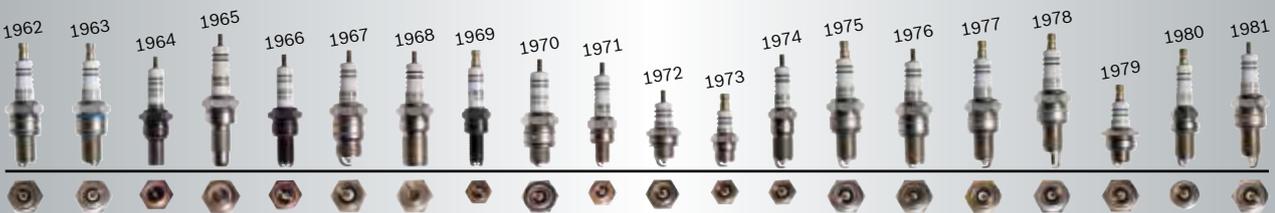
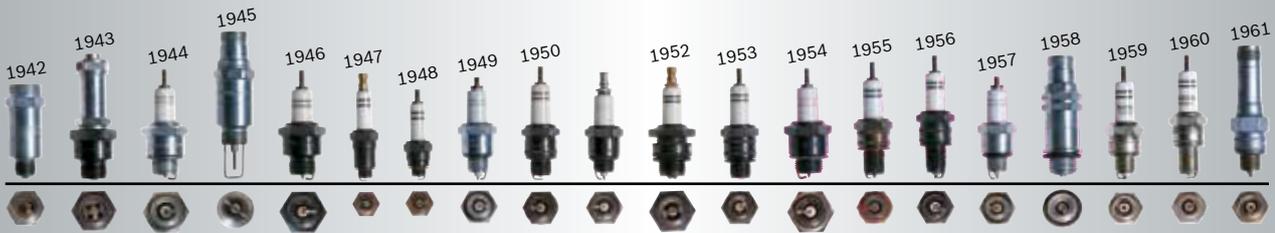
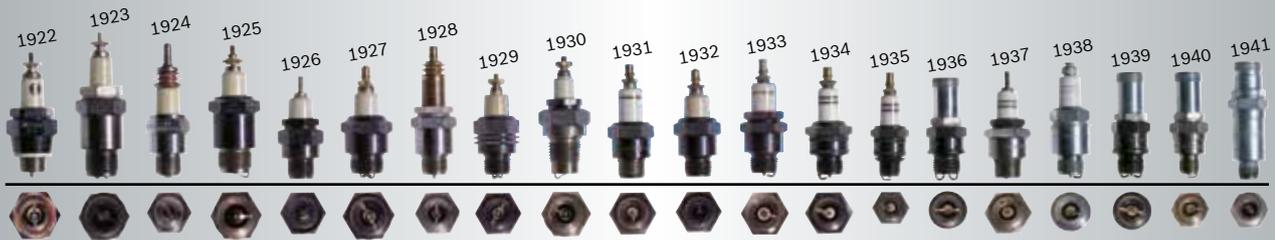
1998



Двойное лазерное нанесение платины

Платиновые наконечники навариваются на центральный электрод и вплавляются в боковой электрод при помощи лазера. Они обеспечивают более высокий выход мощности и делают свечи еще более надежными.

Век свечи зажигания Bosch – 1902-2002



Исследования, разработки, испытания: качество – это напряженная работа



Гарантийные условия

Свечи зажигания Bosch подходят почти для всех типов двигателей, но должны применяться в строгом соответствии с рекомендациями производителя. Bosch гарантирует заявленные качества и надежность любого продукта, всегда соответствующие последнему слову техники. Гарантия на неисправности, связанные с качеством материала и ошибками при производстве, действует 24 месяца и не распространяется на нормальный износ деталей.

Исследования и разработки

Bosch постоянно совершенствует свечи зажигания в соответствии с последними достижениями современного двигателестроения, будь то четырехклапанная технология, двигатели на обедненной смеси или экономичный прямой бензиновый впрыск. В многочисленных модификациях свечей Bosch используются оригинальные конструктивные решения и особо износостойкие материалы: платина, иридий и редкоземельный элемент иттрий. Bosch непрерывно работает над созданием новых моделей свечей зажигания.



Многолетний опыт и непрерывное совершенствование свечей зажигания в тесном сотрудничестве с ведущими автопроизводителями сделали Bosch безусловным лидером европейского рынка и ведущим мировым поставщиком свечей для первичной комплектации и розничной торговли.

Умышленный обман

Производители подделок копируют внешний вид свечей зажигания Bosch, но не их качество: «заимствуя» дизайн, они сознательно обманывают работников торговли и покупателей.

Дешевый труд и некачественные материалы

Качество свечей Bosch обеспечивается дорогостоящими исследованиями, тщательным контролем на производстве и вековым опытом в этой области. Поддельные свечи, как правило, выпускаются в странах с дешевой рабочей силой (Китай и др.) и не могут конкурировать по качеству с подлинными продуктами.

Определяем подделку

Зачастую одного взгляда на подделку будет достаточно, чтобы увидеть неаккуратную обработку и дешевый материал, которые неизбежно приводят к низким рабочим характеристикам.

Внешнее сходство – не всегда гарантия подлинности

Иногда отличить подделку от оригинала по внешнему виду или упаковке довольно сложно. Тогда главным отличием подделки служит слишком низкая цена продукта.

Дешевая подделка: внешнее сходство и огромная разница в качестве.

Оригинал и подделка: результаты исследований

Использование поддельных свечей может стать причиной критических неисправностей: перебои зажигания, проблемы с пуском двигателя и даже значительные повреждения двигателя. Компания Bosch провела целый ряд исследований подделок с точки зрения конструкции, материалов и исполнения, и все они показали наличие грубых недостатков по всем параметрам.

Лучшая защита от подделки – приобретение свечей зажигания Bosch только у авторизованных дилеров!

Сознательное приобретение или продажа поддельных свечей зажигания преследуются по закону.



Еще одна традиция: **Bosch – многолетний лидер на европейском рынке свечей зажигания**



Качество во всем: каждое предприятие Bosch имеет все необходимые сертификаты.

Выбор европейских водителей не оставляет сомнений: Bosch четыре раза подряд был назван самой популярной маркой свечей зажигания. В опросах участвовали более 100 тыс. читателей авторитетных немецких журналов Auto Motor und Sport и Motor Sport Aktuell.

Высокое качество и надежность свечей Bosch – результат тесного и успешного сотрудничества и совместных исследовательских проектов с ведущими мировыми автопроизводителями.

Высокие стандарты качества Bosch фиксируются и контролируются целым рядом международных сертифицирующих органов. Все предприятия Bosch работают по единым нормам и требованиям.



Свечи зажигания Bosch – номер один на европейском рынке комплектующих и запчастей*.



*по данным независимого исследования, проведенного журналами «Auto, Motor und Sport» и «Motor Sport Aktuell», немецкие водители в четвертый раз подряд выбрали Bosch лучшей маркой свечей зажигания.

Вопрос доверия: автопроизводители выбирают Bosch

Многие из ведущих производителей используют для первичной комплектации автомобилей свечи Bosch с момента их появления на рынке.

Для этого есть веские причины: марка Bosch прочно ассоциируется с превосходным качеством и инновациями в области бензинового впрыска и зажигания, компания обладает огромным опытом и предлагает уникальный ассортимент свечей. Постоянная работа над новыми передовыми моделями свечей зажигания позволяет всегда предлагать клиентам высококачественный продукт по последнему слову техники.

Безупречное сотрудничество – безупречный результат

Bosch разрабатывает все модели свечей зажигания для первичной комплектации в тесном сотрудничестве с автопроизводителями, всякий раз добиваясь идеального соответствия требованиям конкретного двигателя.

Свечи Bosch для розничной торговли и автосервисов никогда не уступали и не будут уступать по качеству свечам в первичной комплектации автомобилей.



**Свечи зажигания Bosch используются
в заводской комплектации следующих марок:**

Alfa Romeo	Lancia	Seat
Audi	Mercedes-Benz	Skoda
BMW	Mitsubishi	Smart
Cadillac	Opel	Ssangyong
Citroën	Peugeot	Toyota
Deawoo	Porsche	Vauxhall
Fiat	Renault	Volvo
Ford	Saab	Volkswagen

Свечи Bosch на мировом рынке



Каждый второй автомобиль в Европе сходит с конвейера со свечами зажигания Bosch.

Выбор победителя: свечи Bosch в автоспорте



Свечи Bosch устанавливаются на болды серии DTM.

Свечи Bosch не боятся конкуренции

Системы Bosch успешно зарекомендовали себя в самых жестких условиях. Неудивительно, что свечи именно этой марки используют многие участники международных автогонок.

Выигрышная позиция на старте вместе с Bosch

Свечи Bosch не раз приносили победу в таких соревнованиях, как 24-часовая серия Le Mans, лига Indy Racing, серия V8 Supercar, Шведский чемпионат кузовных автомобилей и Deutsche Tourenwagen Masters (DTM). Одно из преимуществ свечей Bosch – инновационное иттриевое легирование, гарантирующее исключительную надежность и износостойкость детали.

Из большого спорта – в серийное производство

Особые технические характеристики и такие ценные материалы, как иттрий, обеспечивают преимущество свечей зажигания Bosch в автоспорте. Инновации, разработанные специально для гоночных соревнований, затем используются в свечах для серийной комплектации автомобилей и, наконец, в продукции для розничной торговли и автосервисов.



Deutsche Tourenwagen Masters



Deutsche Tourenwagen Masters



Bosch поддерживает автоспорт

В течение девяти последних лет Bosch выступает спонсором DTM – международной серии автосоревнований, проводящихся в Европе, Африке, Китае и Северной Америке, входящей в число самых популярных автоспортивных мероприятий в мире. Символика Bosch присутствует на заднем стекле болидов, в бортовых камерах, боксах, а с недавнего времени и на лобовом стекле.

Свечи и не только

Помимо спонсорской поддержки, Bosch поставляет для болидов серии DTM необходимое оснащение. Команды серии доверяют превосходному качеству Bosch, и свечами этой марки комплектуются все участвующие в гонках DTM автомобили. Кроме того, Bosch поставляет для них системы управления двигателем, дисплеи для приборной доски, датчики, инжекторы, стартеры и генераторы.



Шведский чемпионат кузовных автомобилей



Лига Indy Racing



Лига Indy Racing

Современные технологии: на что способна свеча зажигания



Передовые технологии, применяемые в свечах Bosch для первичной комплектации, немедленно используются в продуктах для розничной торговли и автосервисов. Два примера – профилированный боковой электрод и помехоподавляющий резистор. Еще более надежное зажигание – свечи с профилированным боковым электродом. Профилирование бокового электрода повышает надежность зажигания благодаря более быстрому образованию искры и, соответственно, ускоренному воспламенению смеси

Другие преимущества:

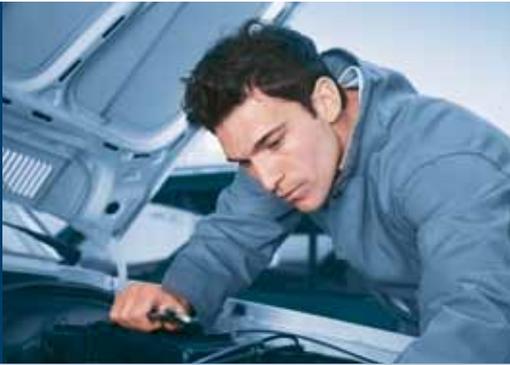
- ▶ более надежный холодный пуск
- ▶ защита двигателя и катализатора благодаря более эффективному сгоранию смеси
- ▶ сокращение расхода топлива за счет предотвращения перебоев зажигания

Качество без компромиссов:

свечи зажигания с помехоподавляющим резистором.

Для заводской комплектации автомобилей все чаще используются свечи зажигания с резистором, подавляющим электромагнитные помехи, которые создает, например, бортовая электроника. Сегодня свечи с этой технологией предлагаются также в магазинах и автосервисах:

- ▶ максимальное помехоподавление
- ▶ надежная работа всех электронных систем, включая ABS, ASR и ESP®
- ▶ радиоприем без помех



Всегда по последнему слову техники:

- ▶ передовые решения в области первичной комплектации сразу же используются в продуктах для розничной торговли и автосервисов
- ▶ максимальная надежность и долгий срок службы
- ▶ надежная защита двигателя и катализатора

Задача свечи зажигания

Эта задача очень проста – воспламенить воздушно-топливную смесь в камере сгорания двигателя электрической искрой. Главное – сделать это надежно и своевременно, и так многие миллионы раз.

Свеча должна:

- ▶ обеспечивать надежный холодный пуск
- ▶ работать на всем протяжении срока службы без перебоев
- ▶ не перегреваться при долгой работе с максимальной нагрузкой

Области применения

Динамичные и мощные бензиновые двигатели применяются в самых разных транспортных средствах и других устройствах:

- ▶ легковые автомобили
- ▶ коммерческий транспорт
- ▶ мотоциклы и мопеды
- ▶ катера и водная техника
- ▶ сельскохозяйственная и строительная техника
- ▶ бензопилы
- ▶ садовая техника



Искра свечи зажигает пламя в сердце каждого бензинового двигателя.

Главное – надежность: что должна выдерживать свеча зажигания

Все из одних рук

Свечи зажигания должны не только выдерживать разовые экстремальные нагрузки, но и обладать исключительной надежностью в долгосрочной перспективе. Даже малейшие сбои в их работе могут привести к тяжелым повреждениям двигателя. Bosch – единственный немецкий производитель, самостоятельно выпускающий все детали свечей зажигания.

Требования к электрическим характеристикам

- ▶ напряжение свыше 30000 В не должно приводить к пробоям изолятора
- ▶ электрическое сопротивление изолятора должно быть стабильным при температурах около 1000 °С

Требования к химическим характеристикам

- ▶ стойкость ко всем химическим процессам в камере сгорания
- ▶ также при температуре горения до 3000 °С
- ▶ устойчивость к агрессивным веществам, содержащимся в топливе

Требования к термическим характеристикам

- ▶ стойкость к мгновенным экстремальным перепадам температур (горячие газы сгорания и холодная воздушно-топливная смесь)
- ▶ хороший отвод тепла на головку блока цилиндров
- ▶ слабый нагрев свечи с контактной стороны

Требования к механическим характеристикам

- ▶ полная герметичность при давлениях до 100 бар
- ▶ стойкость к усилиям затяжки при монтаже

Устройство и принцип действия

Никелированный корпус с резьбой:

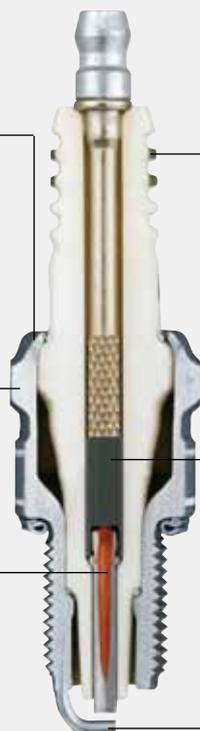
не подвержен коррозии и не заедает в алюминиевой головке блока цилиндров.

Термоусадочный монтаж:

гарантирует абсолютную герметичность и точность калильного числа.

Центральный электрод в сборе:

высокотеплопроводный медный сердечник в износостойкой хромоникелевой оболочке обеспечивает быстрое достижение рабочей температуры, защищает от термических перегрузок, коррозии и искровой эрозии.



Барьеры тока утечки:

предотвращают пробой напряжения и пропуски зажигания.

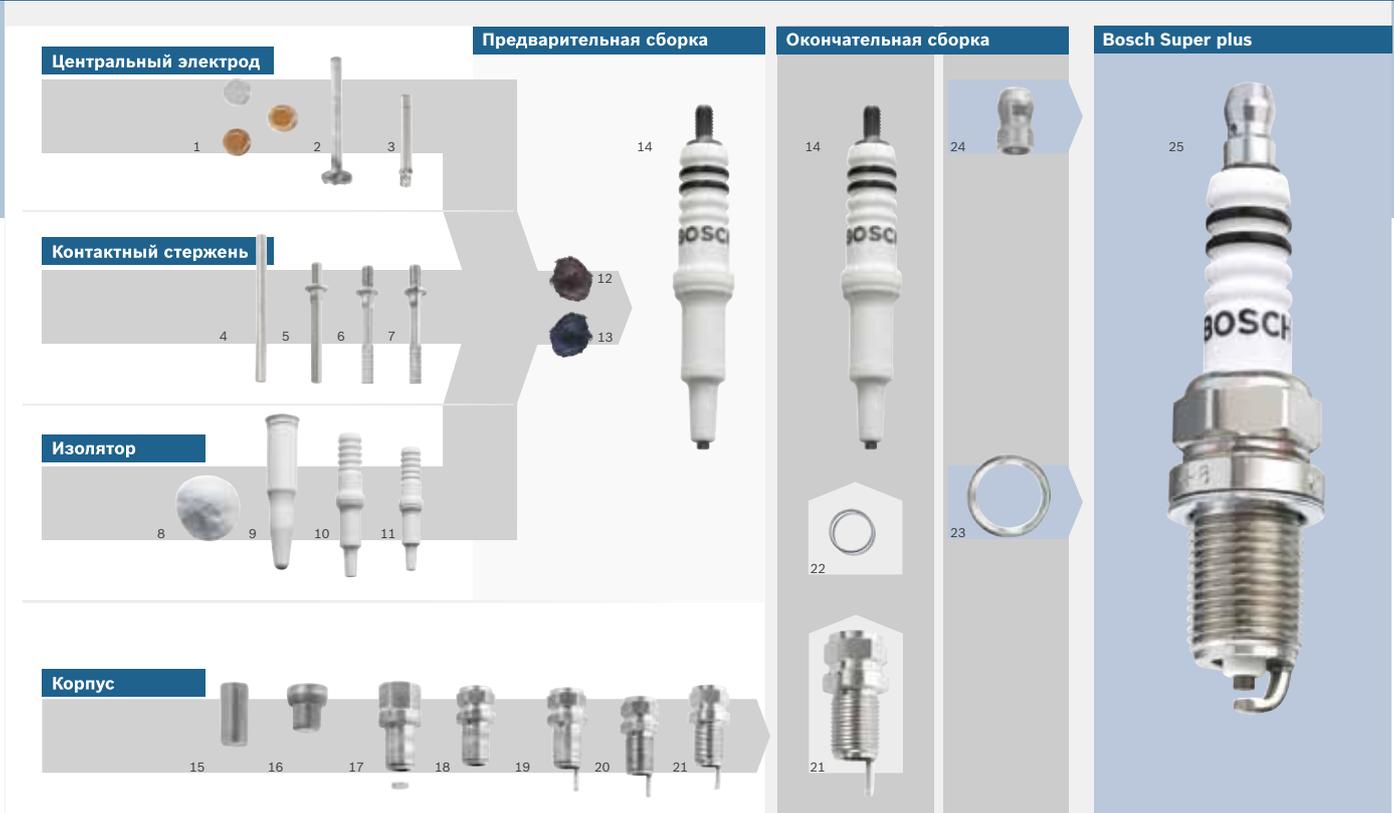
Помехоподавляющий резистор:

надежная работа всех электронных систем и радиоприем без помех.

Боковой электрод:

расположение, число и геометрия боковых электродов определяют принцип искрообразования и срок службы свечи.

Качество шаг за шагом: процесс изготовления свечей зажигания Bosch



Центральный электрод

- 1 Приваривание медных и никель-иттриевых пластин к заготовкам
- 2 Штамповка в 4 этапа – этап 1
- 3 Штамповка в 4 этапа – этап 4

Контактный стержень

- 4 Нарезка металлических стержней необходимой длины
- 5 Штамповка в 3 этапа – этап 3
- 6 Нанесение резьбы и завальцовка
- 7 Никелирование

Изолятор

- 8 Оксид алюминия
- 9 Отливка керамического изолятора
- 10 Шлифовка изолятора
- 11 Спекание (обжиг)

Предварительная/ окончательная сборка

- 12-13 Проводящий стеклогерметик с резистивными присадками
- 14 Проводящий стеклогерметик с резистивными присадками. Нанесение надписи на изолятор, покрытие глазурью, установка центрального электрода, заполнение стеклогерметиком, установка контактного стержня, обжиг

Корпус

- 15 Нарезка металлических стержней необходимой длины
- 16 Штамповка в 5 этапов – этап 1
- 17 Штамповка в 5 этапов – этап 5
- 18 Токарная обработка металлического корпуса
- 19 Приваривание бокового электрода
- 20 Нанесение резьбы и завальцовка
- 21 Никелирование

Окончательная сборка

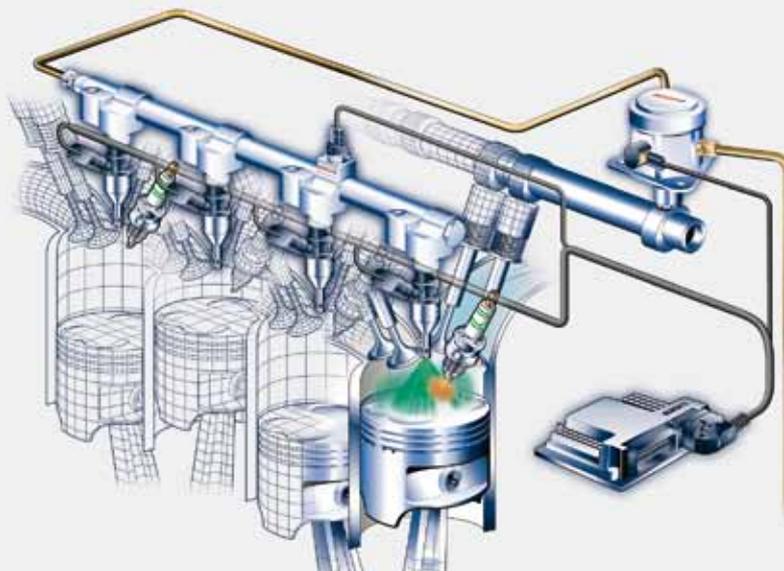
- 22 Внутреннее уплотнительное кольцо
- 23 Наружное уплотнительное кольцо
- 24 Контактная гайка
- 25 Установка внутреннего уплотнительного кольца и изолятора в металлический корпус, холодный обжим, горячий обжим, установка контактной гайки, обрезка и изгиб бокового электрода, регулирование зазора между электродами, установка наружного уплотнительного кольца Bosch Super plus

Bosch Super plus

Стремление к совершенству: свеча будущего

Компактнее, эффективнее, долговечнее

Вкладывая огромные средства в исследования и разработки, Bosch в тесном сотрудничестве с ведущими мировыми автопроизводителями непрерывно создает новые серийные модели свечей зажигания, оптимально отвечающие потребностям современных бензиновых двигателей. Это, прежде всего, означает сокращение расхода топлива и объема вредных выбросов, а также более компактные размеры.



Максимальная точность

Современные двигатели внутреннего сгорания представляют собой сложнейшие системы, в которых все элементы должны идеально соответствовать друг другу. К одному из ключевых компонентов мотора – свече зажигания – системы прямого впрыска последнего поколения предъявляют особые требования. Основой для их выполнения становится практически полное отсутствие допусков при производстве, а также новые разработки в области материалов, геометрии и технологических процессов.

Новые материалы

Современные двигатели работают при особо высоких температурах в камерах сгорания, и свечи зажигания испытывают сверхвысокие нагрузки. Электроды подвергаются большему износу, что необходимо компенсировать применением более термоустойчивых материалов. Сегодня в свечах зажигания Bosch используются платиновые, иридиевые и родиевые сплавы.

Длинная траектория искры

Технология послойного смесеобразования, применяющаяся в современных системах прямого впрыска, требует точной локализации разряда внутри камеры сгорания с воздушно-топливной смесью. Для этого служит более длинная, чем ранее, траектория искры.

Направленный боковой электрод

Надежное воспламенение смеси в двигателях со струйным управлением впрыска достигается благодаря прецизионным качествам свечей с направленным боковым электродом, зазор которого регулируется еще на заводе. В зависимости от типа двигателя определяются монтажный угол электродов и их положение относительно инжектора. Строжайшие производственные допуски, современное измерительное оборудование и, конечно, тесное сотрудничество с двигателестроительной отраслью обеспечивают оптимальное положение бокового электрода. Неправильный монтажный угол может привести к сбоям в функционировании свечи.

Минимальные размеры

Мощные двигатели с высоким КПД нуждаются в большом количестве воздуха для оптимального сгорания топлива и, соответственно, в широких каналах впускного и выпускного клапанов. В результате остается все меньше места для свечи зажигания. Иными словами, чем меньше диаметр свечи, тем больше возможностей для конструкции двигателя.

Компьютерное моделирование

Новая уникальная технология Bosch – компьютерное моделирование процессов зажигания служит для разработки идеальной свечи для двигателей с прямым бензиновым впрыском:

- ▶ виртуальное конструирование свечи
- ▶ визуализация процессов в двигателе
- ▶ новые возможности для интерпретации результатов измерений и оптимизации устройства свечей зажигания

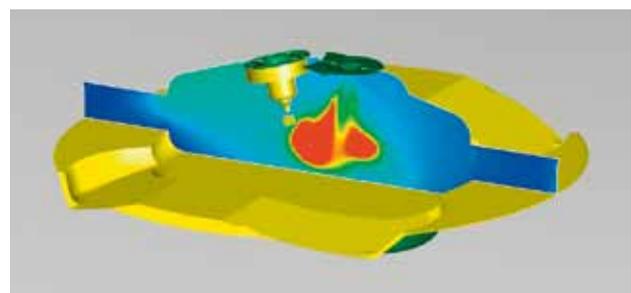
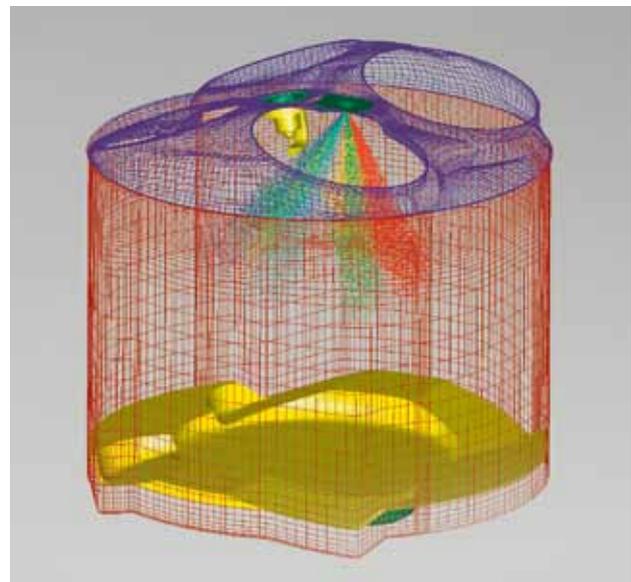
Оптимизированные свечи лучше работают в критических режимах двигателя – при частичных нагрузках и на холостом ходу:

- ▶ более надежное зажигание
- ▶ экономия топлива и сокращение вредных выбросов
- ▶ максимальная защита катализатора

Борьба с наномолниями: платина и ее заменители

Совместно с известными материаловедами и при поддержке Министерства науки Германии Bosch работает над стойкими и долговечными материалами для электродов и контактов электрических компонентов. Одной из главных проблем в этой области остается электрическая эрозия под воздействием так называемых наномолний.

При каждом разряде удар наномолнии образует на поверхности электрода крохотный кратер, что с течением времени приводит к серьезным повреждениям. Сегодня для повышения износостойкости электрода в свечах используется дорогостоящая платина, но в будущем ее заменят другие, доступные и еще более долговечные материалы.



Причины и следствия: внешний осмотр свечи



1 2 Нормальное состояние

Конус изолятора серо-белого, серо-желтого или бежевого цвета. Двигатель в нормальном состоянии, калильное число верное. Смесеобразование и зажигание отрегулированы правильно,

нет пропусков зажигания, работает система холодного пуска. Нет следов топливных присадок с содержанием свинца или легирующих добавок в масле. Нет термических перегрузок.



3 4 Покрытие сажей

Тепловой конус изолятора, электроды и корпус свечи зажигания покрыты матовой черной сажей.

Причина: неправильное регулирование воздушно-топливной смеси (карбюратор, система впрыска топлива): воздушно-топливная смесь слишком обогащена, засорен воздушный фильтр, неисправно автоматическое устройство для обогащения

смеси при запуске двигателя, частые поездки на короткие расстояния, свеча слишком холодная, диапазон нагрева слишком низкий.

Последствия: пропуски искрообразования, плохие пусковые качества.

Метод устранения: регулирование состава смеси и пускового устройства, проверка воздушного фильтра.



5 6 Замасливание

Тепловой конус изолятора, электроды и корпус свечи зажигания покрыты блестящей сажей или масляным нагаром.

Причина: избыток масла в камере сгорания. Слишком высокий уровень масла, сильный износ поршневых колец, стенок цилиндров или направляющих клапанов.

Для 2-тактного двигателя: слишком много масла в топливной смеси.

Последствия: пропуски искрообразования, плохие пусковые качества.

Метод устранения: ремонт двигателя, использование правильной воздушно-топливной смеси, замена свечей зажигания.



7 Частичное отложение железа

Тепловой конус изолятора, электроды и частично корпус свечи зажигания покрыты прилипшими оранжевыми отложениями.

Причина: несоблюдение интервалов замены свечей зажигания.

Последствия: пропуски искрообразования, плохие пусковые качества.

Метод устранения: замена свечей зажигания.

8 Отложение свинца

Конус изолятора покрыт пятнами желто-коричневой или зеленоватой глазури.

Причины: топливные присадки с содержанием свинца. Глазурь образуется при высоких нагрузках на двигатель после долгой работы в режиме частичной нагрузки.

Последствия: при высоких нагрузках налет становится электропроводящим, что приводит к пропускам зажигания.

Метод устранения: замена свечей зажигания.



9 10 Сильное отложение свинца

На тепловом конусе изолятора – коричнево-желтый налет, возможно, с зеленым оттенком.

Причина: топливные присадки с содержанием свинца. Глазурь образуется при высоких нагрузках

на двигатель после долгой работы в режиме частичной нагрузки.

Последствия: при высоких нагрузках налет становится электропроводящим, что приводит к пропускам зажигания.

Метод устранения: замена свечей зажигания.



11 12 Образование золы

Сильный налет золы из присадок в масле и топливе на тепловом конусе изолятора, в полости, доступной для рабочей смеси (кольцевом зазоре), и на боковом электроде. Рыхлая или шлакообразная структура.

Причина: легирующие компоненты, особенно из масла, способствуют отложе-

нию золы в камере сгорания и на тепловом конусе изолятора.

Последствия: вероятность возникновения калильного зажигания с потерей мощности, возможно повреждение двигателя.

Метод устранения: ремонт двигателя. Замена свечей зажигания. Замена масла.



13 Оплавление центрального электрода

Оплавленный центральный электрод, пористая, губчатая, размягченная вершина теплового конуса изолятора.

Причина: тепловая перегрузка за счет калильного зажигания, например, за счет слишком раннего зажигания, остаточных продуктов в камере сгорания, неисправных клапанов. Возможно, слишком низкое калильное число.

Последствия: пропуск искрообразования, потеря мощности (повреждение двигателя).

Метод устранения: проверка двигателя, зажигания и систем впрыска. Установка новых свечей с правильным калильным числом.

14 Расплавление центрального электрода

Расплавленный центральный электрод, сильно поврежден боковой электрод.

Причина: тепловая перегрузка за счет калильного зажигания, например, за счет слишком раннего зажигания, остаточных продуктов в камере сгорания, неисправных клапанов. Возможно, слишком низкое калильное число.

Последствия: пропуски искрообразования, потеря мощности, возможно, повреждение двигателя.

Метод устранения: проверка двигателя и систем впрыска. Замена свечей.



15 Оплавление электродов

Электроды расплавлены и образуют подобие цветной капусты. Возможны отложения из посторонних веществ.

Причина: термические перегрузки, например, из-за слишком раннего зажигания, продуктов сгорания, неисправных клапанов.

Последствия: перед полным отказом (поломкой двигателя) возникает потеря мощности.

Метод устранения: проверка двигателя, зажигания и смесеобразования. Замена свечей зажигания.

16 Ферроцен. Износ центрального электрода

Стойкие оранжево-красные отложения на конусе изолятора, электродах, частично на корпусе свечи.

Причина: содержание железа в топливе. Отложения возникают после нескольких тысяч километров нормальной работы.

Последствия: железистое отложение электропроводно и вызывает проблемы с зажиганием.

Метод устранения: замена свечей зажигания.



17 Сильный износ бокового электрода

Причина: агрессивные присадки к топливу и маслу. Неблагоприятные условия обтекания топливной смесью в камере сгорания, стук в двигателе. Нет тепловой перегрузки.

Последствия: пропуск искрообразования, особенно при ускорении.

Проблемы с запуском.

Метод устранения: замена свечей зажигания.

18 Разрушение теплового конуса изолятора

Причина: механическое повреждение при неправильном обращении. Иногда изолятор разрушают отложения между центральным электродом и конусом или коррозия центрального электрода, в особенности при превышении срока службы.

Последствия: пропуски зажигания, искра проскакивает через пространство, куда не всегда попадает свежая смесь.

Метод устранения: замена свечей зажигания.

Всегда то, что нужно: **комплексная программа свечей зажигания Bosch**



Крупнейшие мировые автопроизводители используют свечи зажигания Bosch для серийной комплектации своей продукции. В настоящее время ассортимент Bosch насчитывает более 1250 наименований свечей с 31 различным типом расположения электродов и предлагает подходящее решение почти для любого двигателя, охватывая 98% моделей автомобилей.

Специальная программа для розничной торговли и автосервисов – серия Bosch Super – подходящая свеча для каждого автомобиля, прекрасно отвечающая требованиям любого двигателя. Свечи Bosch Super plus выпускаются всего в 55 вариантах и охватывают 97% парка европейских автомобилей.

Четкая привязка типа свечи к типу двигателя

Четкое указание типов двигателей, к которым подходит та или иная свеча Bosch, помогает заказать правильный продукт по каталогу. Удобная система поиска по номерам позволит быстро и безошибочно выбрать подходящие свечи для каждого двигателя.

Подробная информация о системе маркировки типов свечей Bosch содержится на стр. 34-35.



Комплексная программа

- ▶ более 1250 наименований свечей зажигания
- ▶ 31 тип расположения электродов подходят к 98% моделей автомобилей
- ▶ быстрый поиск подходящей свечи по четкой системе рекомендаций

Bosch Super/Super plus

- ▶ долгий срок службы при любых условиях эксплуатации
- ▶ заводская регулировка зазора между электродами
- ▶ соответствие требованиям автопроизводителей по ресурсу
- ▶ Bosch Super plus – всего 55 модификаций почти для каждого автомобиля

Bosch Super 4

- ▶ повышенная мощность двигателя за счет более высокого КПД (до 60%)
- ▶ значительное улучшение характеристик ускорения
- ▶ больше комфорта за счет более тихой работы двигателя и повышенной мощности
- ▶ принцип воздушно-поверхностной искры – всегда правильная траектория разряда

Bosch Super special

- ▶ специальные свечи зажигания для мотоциклов, снегоходов, садовой техники, катеров и др.
- ▶ прекрасные пусковые характеристики на всем протяжении срока службы
- ▶ эффективная защита от коррозии и заедания резьбы



Bosch Super / Super plus



Bosch Super 4



Bosch Super special

Убедительное доказательство: миллиарды свечей Bosch Super успешно работают по всему миру



Технологии заводской комплектации

Водители могут не сомневаться: свечи серии Bosch Super ничем не отличаются от свечей для заводской комплектации автомобилей. Качество Bosch – подходящее решение для каждого двигателя.

Для подавляющего большинства двигателей

Программа Bosch Super включает 350 наименований свечей, наиболее ходовые типы среди них выделены в высокотехнологичную программу Bosch Super plus. Эти продукты прекрасно зарекомендовали себя миллиарды раз, надежно и долго работая в самых разных условиях.



Результаты теста на долговечность: испытания показали, что электрод с иттриевым легированием изнашивается намного меньше обычного.

с иттрием

без иттрия



Доказано миллиарды раз

- ▶ подходящая свеча для каждого двигателя
- ▶ для 98% европейского автопарка
- ▶ убедительные аргументы для всех водителей
- ▶ упаковки по 1 шт. и 10 шт.

Немного о технике

В зависимости от типа двигателя в свечах Bosch используются три разные технологии искрообразования.



Воздушная искра: разряд проходит напрямую между центральным и боковым электродами, воспламеняя находящуюся между ними воздушно-топливную смесь.

Аргументы для водителей

- ▶ идеально подходящая свеча для каждого двигателя
- ▶ экономия топлива и сокращение вредных выбросов
- ▶ защита двигателя и катализатора



Скользящая искра: боковые электроды расположены таким образом, что возникает скользящая искра, отличающаяся большей длиной и мощностью.

Аргументы для торговли и автосервисов

- ▶ долгий срок службы и надежность, довольные клиенты
- ▶ четкая идентификация и простая замена



Воздушно-поверхностная искра: в этой технологии комбинируются оба типа разряда. Смесь воспламеняют как воздушная, так и скользящая искры.



Упаковка для мастерских:

Все свечи Bosch Super поставляются в упаковках по 1 шт. и 10 шт. Идеальное решение как для единичных заказов, так и для создания запасов ходовых типов.

Из автоспорта – на конвейер: **Bosch Super plus**



Исключительную надежность свечей зажигания Bosch Super plus обеспечивает особый материал – никель-иттрий. Этот сплав редкоземельных металлов помогает добиваться максимального результата в автоспорте, а в повседневных условиях повышает надежность зажигания и износостойкость свечей.

Преимущества свечей Bosch Super plus:

- ▶ особо эффективная защита от коррозии
- ▶ исключительная надежность зажигания
- ▶ всего 55 наименований
- ▶ удобное хранение
- ▶ простая система поиска по номеру



Для любых потребностей:

Свечи Bosch Super plus выпускаются в упаковках по 1 шт., 4 шт. и 10 шт.

Максимальная мощность в каждой фазе: Bosch Double Platinum



Заслуженное благородство

Название Double Platinum связано с тем, что платиной покрываются оба электрода свечи. Это позволяет достичь максимальной надежности зажигания и износостойкости. Центральный электрод толщиной всего 0,6 мм обеспечивает мощные разряды при более низком напряжении зажигания.

Bosch Double Platinum:

убеждает каждый аргумент

- ▶ плавная работа и повышенная гибкость двигателя
- ▶ защита двигателя и катализатора
- ▶ максимальная долговечность и износостойкость
- ▶ отсутствие пропусков зажигания на протяжении всего срока службы
- ▶ помехоподавление для оптимальной работы всей бортовой электроники
- ▶ более низкое напряжение зажигания – оптимальное решение для турбодвигателей



Идеальный выбор для автосервиса:

упаковки по 1 шт. и 10 шт.

Максимальная мощность для максимальных потребностей: **Bosch Super 4**



Bosch Super 4 – первая свеча зажигания с четырьмя боковыми электродами

Эта высокопроизводительная свеча зажигания для послепродажного оснащения – настоящий источник мощности для каждого двигателя. Bosch Super 4 оснащается четырьмя тонкими боковыми электродами из хромоникелевого сплава с медным сердечником и работает по принципу воздушно-поверхностной искры. Уникальное в мировой практике решение состоит в том, что в зависимости от нагрузки на двигатель искра всякий раз сама выбирает путь для наиболее эффективного зажигания.

Инновационная технология увеличивает КПД двигателей

- ▶ принцип воздушно-поверхностной искры и четыре боковых электрода – всегда оптимальная траектория разряда
- ▶ износ равномерно распределяется между четырьмя электродами
- ▶ посеребренный центральный электрод хорошо отводит тепло и устраняет риск калильного зажигания вследствие перегрева
- ▶ энергия зажигания на 40% выше – увеличивается КПД двигателя



Bosch Super 4:

- ▶ первая свеча зажигания с четырьмя тонкими боковыми электродами
- ▶ надежное зажигание по принципу воздушно-поверхностной искры
- ▶ повышенная эластичность двигателя и высокая надежность зажигания
- ▶ заводская регулировка зазора между электродами

Технология воздушно-поверхностной искры

Принцип воздушно-поверхностной искры состоит в том, что разряд всякий раз выбирает оптимальный путь между центральным и боковым электродами. Воздушная искра проскакивает напрямую между электродами, а скользящая проходит по специальному носителю заряда на конусе изолятора.

Решающие преимущества Bosch Super 4

- ▶ повышенная эластичность и улучшенная реакция двигателя
- ▶ высокая надежность зажигания и эффективная защита двигателя и катализатора
- ▶ высокий выход мощности благодаря увеличенному КПД свечи (на 60%)
- ▶ минимальный риск пропусков зажигания
- ▶ улучшенные характеристики ускорения и оптимальная производительность двигателя
- ▶ заметно более плавная работа двигателя
- ▶ подходящее решение для замены свечей в автомобилях с большим пробегом



Всегда полный комплект: удобные упаковки по 4 шт. или блистеры по 4 шт. для супермаркетов.

Вода, снег, трава: свечи Bosch Super special ГОТОВЫ КО ВСЕМУ



Для любителей и профессионалов

Мобильная моторизованная садовая техника приобретает все большее распространение – соответственно, растет и спрос на свечи зажигания для малых двигателей. Специально для садового и лесохозяйственного оборудования разработана компактная программа свечей Bosch Super special для самостоятельной замены.

Всего несколько типов для самых разных устройств: программа свечей Bosch для самостоятельной замены

Серия Bosch Super special включает подходящие модели свечей для большинства видов бензиновой техники. Компактный ассортимент программы, который легко разместить целиком даже в небольших магазинах, охватывает практически все типы устройств:

- ▶ садовые тракторы
- ▶ садовые ножницы
- ▶ цепные пилы
- ▶ садовые пылесосы
- ▶ мотокосы
- ▶ генераторы
- ▶ газонокосилки
- ▶ триммеры
- ▶ снегоочистители
- ▶ насосы



Bosch Super special – преимущества очевидны:

- ▶ отличные пусковые характеристики и надежное зажигание на протяжении всего срока службы – хромоникелевый боковой электрод
- ▶ эффективная защита от коррозии и заедания резьбы – никелированный корпус
- ▶ долговечное прочное крепление и хорошая электропроводность – сварное соединение между центральным электродом и контактным стержнем

Особые свечи для особых случаев: **Bosch предлагает все необходимое**



Не только для автомобилей

Bosch является изобретателем и крупнейшим мировым производителем свечей зажигания как для автомобилей, так и для других сфер применения, предлагая подходящее решение практически для любого бензинового двигателя. Все свечи Bosch обеспечивают экономичное, экологичное и эффективное сгорание топлива.

Мобильность для любых нужд

Программы свечей зажигания Bosch Super, Super plus и Platinum подходят также для:

- ▶ мотоциклов и мопедов
- ▶ снегоходов
- ▶ катеров

Свечи зажигания со специальными электродами

Комплексный ассортимент Bosch включает свечи зажигания для специальных сфер применения. Такие свечи отличаются особой конструкцией, которая определяется условиями использования и устройством двигателя.

Мощные свечи зажигания для сложных условий эксплуатации

- ▶ свечи зажигания для автоспорта: разработаны специально для гоночных соревнований и высоких термических нагрузок
- ▶ экранированные свечи: изолятор заключен в специальную металлическую гильзу, которая также защищает от попадания воды
- ▶ свечи с резистором: резистор на входе подавляет передачу помеховых импульсов на провода зажигания и распространение помех
- ▶ свечи для стационарных двигателей и генераторов: для особо долгого использования и сверхмощных систем

Как найти правильный тип: маркировка свечей зажигания Bosch

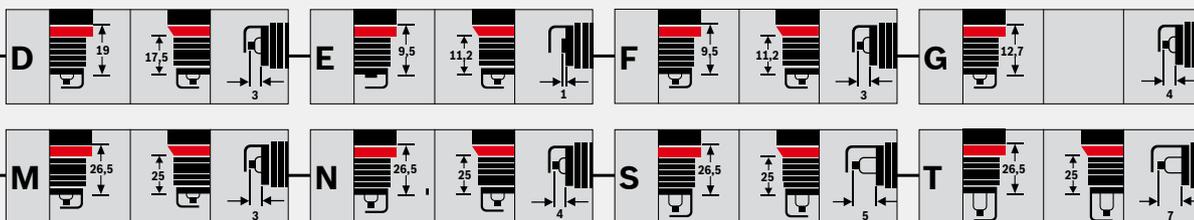
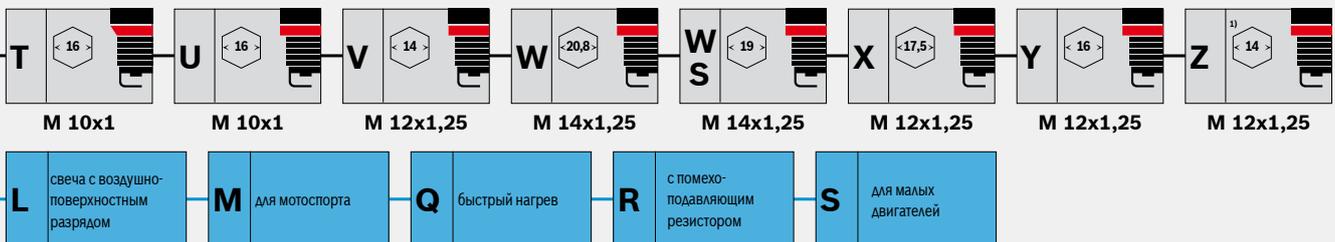


Форма опорной поверхности и тип резьбы	D $\langle 20,8 \rangle$	F $\langle 16 \rangle$	H $\langle 16 \rangle$	K $\langle 14 \rangle$	M $\langle 26 \rangle$	S $\langle 12 \rangle$
	M 18x1,5	M 14x1,25	M 14x1,25	M 14x1,25	M 18x1,5	M 12x1,25
Модификация	B водонепроницаемая, для экранированного провода высокого напряжения Ø7 мм	C водонепроницаемая, для экранированного провода высокого напряжения Ø5 мм	E поверхностные искровые разряды, свеча без бокового электрода (кол-во)	G поверхностные искровые разряды, свеча с боковым электродом (кол-во)	H полурезьба	
Калильное число	13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 09 08 07 06					
Длина резьбы	A $\uparrow 12,7$ $\uparrow 11,2$		B $\uparrow 12,7$ $\uparrow 11,2$		C $\uparrow 19$ $\uparrow 17,5$	
	H $\uparrow 19$ $\uparrow 17,5$		K $\uparrow 19$ $\uparrow 17,5$		L $\uparrow 19$ $\uparrow 17,5$	
Вариант исполнения	D		T		Q	
Материал электродов	C медь		E никель-иттрий		P платина	
	S серебро		I платина-иридий			
Исполнение электродов	R защитный резистор		S $\rightarrow 0,7$		T $\rightarrow 0,8$	
	W $\rightarrow 0,9$		X $\rightarrow 1,1$		Y $\rightarrow 1,5$	
	Z $\rightarrow 2,0$		+ SUPER plus технология			

* Длина резьбы у свечей под гнездо D с траекторией разряда A или B составляет 10,9 мм.



Быстрый поиск и четкая идентификация: ниже объясняется, что означает маркировка на свечах зажигания Bosch.



0	Отклонения от базового исполнения							
1	Исполнение P0 с никелевым боковым электродом							
2	Двухкомпонентный боковой электрод							
3	Резьба специальной длины							
4	Удлиненный тепловой конус изолятора							
9	Исполнение PSA							
	Центральный электрод с наваренной платиновой пластинкой. Диаметр 0,8 или 1,1 мм	Центральный электрод с наваренным платиновым штифтом. Диаметр 0,6 или 0,8 мм	Однокомпонентный никель-иттриевый боковой электрод	Двухкомпонентный никель-иттриевый боковой электрод	Однокомпонентный никель-иттриевый боковой электрод с лазерным платиновым легированием	Двухкомпонентный никель-иттриевый боковой электрод с лазерным платиновым легированием		
10	•	-	•	-	-	-	-	-
15	•	-	•	-	-	-	-	-
22	•	-	-	-	•	-	-	-
222	•	-	-	-	-	•	•	-
23	-	•	-	-	-	-	-	-
232	-	•	-	-	-	-	•	-
30	-	•	•	-	-	-	-	-
302	-	•	-	•	-	-	-	-
33	-	•	-	-	•	-	-	-
332	-	•	-	-	-	-	•	-

¹⁾ Двойной шестигранник

Газовые двигатели: у Bosch есть подходящее решение

Другое топливо – другие свечи

Выбирая газовый двигатель, водители обычно наводят справки о расходе топлива, безопасности, заправках и т.д. Именно в этот момент сотрудники автомастерских должны предоставить им информацию о продуктах для газовых двигателей, в том числе о специально разработанных для них свечах зажигания.

Замена свечей: сохранить мощность и защитить двигатель

В газовых двигателях свечи зажигания изнашиваются быстрее, чем в бензиновых, поэтому их следует заменять через каждые 15 или 30 тыс. км. Производители наборов для переоборудования, как правило, не предоставляют необходимых сведений о свечах зажигания, так как не могут предвидеть, для какого двигателя будет использован набор. Сотрудники магазинов и мастерских должны на основании своих профессиональных знаний и опыта указать водителю, какие свечи следует выбрать и как часто их придется менять.



При переоборудовании двигателя с бензина на газ необходимо заменить свечи зажигания



Установка свечи исходя из особенностей газового двигателя

- ▶ для разных видов топлива – различные типы свечей зажигания
- ▶ соответствие свечей Bosch требованиям газовых двигателей – залог исправной работы
- ▶ платиновые свечи Bosch – лучший выбор для газовых двигателей требованиям

Различия между бензиновыми и газовыми двигателями

Переоборудование двигателя с бензина на газ несет за собой следующие изменения:

- ▶ газ требует более высокого напряжения зажигания. Если, например, в бензиновом двигателе оно составляло 14 кВ, то после переоборудования для надежного воспламенения потребуется 16 кВ
- ▶ в камерах сгорания газовых двигателей возникают более высокие температуры
- ▶ повышение напряжения и температуры ведет к более быстрому износу электродов

Особенности свечей зажигания для газовых двигателей

Bosch предлагает свечи зажигания, идеально отвечающие требованиям газовых двигателей:

- ▶ Потребность в высоком напряжении зажигания автоматически компенсируется системой газораспределения при наличии встроенного регулятора опережения угла зажигания.
- ▶ В прочих случаях используются свечи зажигания с зазором между электродами 0,7 мм или этот зазор выставляется вручную.
- ▶ Каталог свечей зажигания Bosch в пакете программ ESI[tronic] содержит перечень свечей, подходящих для газовых двигателей.

Свечи зажигания Bosch: идеальное решение для газовых двигателей

Свечи зажигания Bosch отличаются высоким качеством; кроме того, компания предлагает свечи практически для каждой модели автомобиля. Свечи серии Platinum, обладающие наибольшей износостойкостью и самым долгим сроком службы, лучше всего подходят для использования в газовых двигателях.



Газовые двигатели позволяют экономить на топливе, меньше загрязняют окружающую среду и нуждаются в свечах зажигания, отвечающих особым требованиям.

Знания для профессионалов: пакет программ ESI[tronic] и диагностическое оборудование Bosch

Все для систем зажигания из одних рук

Сложные сетевые системы современных автомобилей требуют от автосервисов все более квалифицированной диагностики и владения большими объемами информации для ремонта. Подразделение Bosch Diagnostics предлагает мастерским системные данные и полный спектр диагностического оборудования из одних рук. Современные высокопроизводительные приборы, технические тренинги и справочная горячая линия помогут автосервисам при любых видах ремонта.

Пакет программ ESI[tronic] для диагностики и сервиса

Bosch Diagnostics			
ESI[tronic] Программное обеспечение	Диагностическое оборудование	Обучение	Техническая поддержка

ESI (Electronic Service Information) – это пакет программ Bosch для автосервисов, включающий в себя:

- ▶ средства поиска неисправностей в системах
- ▶ указания по облучиванию
- ▶ руководства по ремонту

Оборудование для автосервисов: профессиональная диагностика для всех марок

Bosch-Diagnostics			
ESI[tronic] Программное обеспечение	Диагностическое оборудование	Обучение	Техническая поддержка

Bosch предлагает широкий ассортимент диагностических и испытательных приборов для поиска неисправностей в автомобильных системах. Модульная структура компонентов обеспечивает высокую надежность инвестиций в оборудование.



Специально для работы с системами зажигания:

- ▶ ESI[tronic]-C – диагностика и поиск неисправностей
- ▶ ESI[tronic]-M – данные о бензиновых системах

Все из одних рук



Создано для автосервиса

Пакет программ ESI[tronic] разработан специально для нужд автомастерских. Простое управление, быстрый доступ к данным и единая система информации обо всех марках превращают ESI[tronic] в незаменимый инструмент для каждого автосервиса. Пакет программ Bosch охватывает весь автомобильный рынок, постоянно обновляется и построен по модульному принципу: например, специалист по системам зажигания может подписаться только на те программы, которые нужны в работе именно ему.

Из опыта: советы Bosch о свечах зажигания

 ← Гнездо с плоским уплотнением

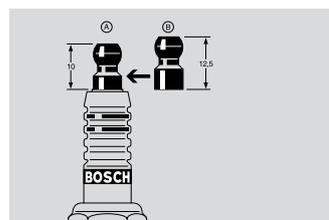
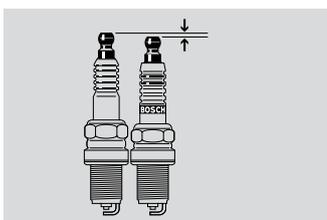
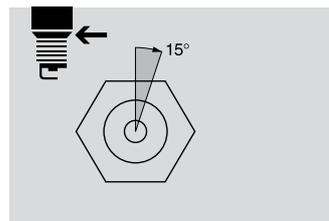
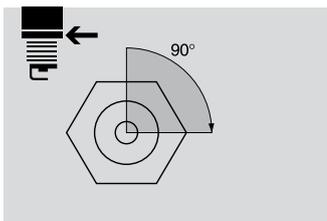
	①	②
M 10 x1	10...15	10...15
M 12 x1,25	15...25	15...20
M 14 x1,25 l < 12,7 мм	20...25	15...20
M 14 x1,25 l > 12,7 мм	20...40	20...30
M 18 x1,5	30...45	20...35

① из чугуна ② из легкого металла

 ← Гнездо с конусовидным уплотнением

	①	②
M 14 x1,25	20...40	10...20
M 18 x1,5	30...45	15...23

① из чугуна ② из легкого металла



Установка свечи зажигания при помощи ключа с регулировкой крутящего момента

Момент затяжки должен составлять ($N \cdot m$):
 $10 N \cdot m \approx 1$ крт для сухой несмазанной резьбы и нового уплотнения. При наличии смазки или при повторной установке крутящий момент следует уменьшить на одну треть. Исключение: свечи с направленным боковым электродом. В таких случаях следует соблюдать указания на упаковке.

Установка свечи зажигания без ключа с регулировкой крутящего момента

Вручную завинтить свечу в головку блока цилиндров до упора. Затем свечи с новым уплотнением под круглое гнездо докручиваются свечным ключом на 90° , свечи под конусовидное гнездо или с уже использованным уплотнением – на 15° .

Контактные гайки свечей зажигания

Возможно, в двигатель установлены свечи, отличающиеся от свечей Bosch по длине.

1. Вывинтить старые свечи.
2. Сравнить с новыми свечами Bosch.
3. При необходимости заменить предустановленную контактную гайку А на более длинную гайку В (в комплекте).

Внимание!

Рекомендации по использованию свечей зажигания, которые даются производителем автомобиля, двигателя или компаний Bosch, относятся к стандартной эксплуатации в серийных моделях, но не в гоночных, специальных или особо интенсивного использования (если не указано обратное). В определенных условиях может потребоваться установка для свечей с другим калильным числом. Если свеча с рекомендуемым зазором между электродами недоступна, следует выставить зазор самостоятельно. Следуйте рекомендациям Bosch!

Коротко о главном: основные данные и факты о свечах зажигания



Барьеры токов утечки

Кольцевые ребра в верхней части изолятора предотвращают утечку токовых импульсов высокого напряжения вдоль свечи зажигания.

Боковой электрод

Многие свечи работают по принципу воздушной искры и оснащаются одним массовым электродом. Также существуют свечи с двумя, тремя или четырьмя электродами, где используется скользящая искра или оба типа разряда.

Внутреннее уплотнение

Обеспечивает герметичность соединения между изолятором и металлическим корпусом и служит для отвода тепла.

Воздушная траектория искры

Путь, который проходит искра зажигания между электродами, воспламеняя воздушно-топливную смесь в камере сгорания.

Воздушно-топливная смесь и лямбда-коэффициент

Для полноценного воспламенения воздушно-топливной смеси в камере сгорания необходимо, чтобы ее компоненты находились в стехиометрическом соотношении. Это означает, что на 1 кг топлива должно приходиться 14,7 кг воздуха. В таком случае лямбда-коэффициент (соотношение между массами топлива и воздуха) равен единице.

Вплавленный центральный электрод

Центральный электрод прочно соединяется с керамикой в процессе спекания.

Гомогенная смесь

В двигателях с впрыском через впускной коллектор лямбда-коэффициент остается одинаковым в любой точке камеры сгорания, в том числе при обедненной смеси (высокое содержание воздуха).

Длительность разряда

Время существования искры зажигания между электродами (около 2 мс). Оно должно быть достаточно долгим для того, чтобы воспламенилась воздушно-топливная смесь.

Зажигание

Процесс зажигания регулируется системой управления двигателем. Система зажигания вырабатывает равномерно высокое напряжение, которое вызывает искровой разряд тока между электродами свечи зажигания. Искра воспламеняет воздушно-топливную смесь в камере сгорания.

Зазор между электродами

Наименьшее расстояние между центральным и боковым электродами, определяемое в зависимости от напряжения зажигания. Если напряжение недостаточное, искра не может преодолеть это расстояние.

Изолятор

Изготавливается из керамики на основе оксида алюминия и изолирует центральный электрод, выдерживая напряжение до 40000 В.

Изоляционная паста

Наносится между гнездом свечи зажигания и керамикой и предотвращает пробой напряжения на головку блока цилиндров.

Калильное число

Величина, характеризующая термические свойства свечи и означающая максимальную термическую нагрузку, которую способна выдержать свеча при одинаковых значениях нагрева и теплоотдачи.

Катушка зажигания

Создает высокое напряжение, необходимое для возникновения искры.

Контактная гайка

Обеспечивает контакт между гнездом свечи и центральным электродом для передачи напряжения зажигания.

Конус изолятора

От этой части изолятора, выступающей внутрь камеры сгорания, зависит калильное число свечи зажигания.

Крутящий момент

Величина, характеризующая силу затяжки свечи зажигания в гнезде.



Обедненная смесь

Воздушно-топливная смесь содержит больше воздуха, чем необходимо для сгорания. Это приводит к сбоям зажигания и, как следствие, росту расхода топлива и потере мощности. Если воздуха в смеси очень много, она перестает воспламеняться.

Обогащенная смесь

Воздушно-топливная смесь содержит больше топлива, чем необходимо для сгорания. Например, при холодном пуске топливо впрыскивается в больших количествах, чтобы компенсировать потери от конденсации.

Послойное смесеобразование

Воздушно-топливная смесь образуется таким образом, что в момент зажигания стехиометрическое соотношение ($\lambda=1$) достигается только в области свечи. В остальной части камеры сгорания находится сильно обедненная трудно воспламеняемая смесь ($\lambda=10$). Это позволяет увеличить КПД двигателя, сокращая вредные выбросы и расход топлива.

Принцип воздушно-поверхностной искры

Конструкция свечи, в которой искры могут проходить как по воздуху, так и по поверхности конуса изолятора. Это позволяет уменьшить выгорание электрода и значительно увеличивает срок службы свечи.

Пробой напряжения

Отвод высокого напряжения из-за загрязнения или влажности. Искровые разряды происходят с нерегулярными интервалами.

Прямой бензиновый впрыск

Современная технология с использованием системы Common Rail, впрыскивающей бензин под высоким давлением напрямую в камеру сгорания. Это делает возможным послойное смесеобразование, при котором расходуется меньше топлива, чем в случае с обычным впрыском.

Скользкая траектория искры

Путь, который проходит искра зажигания, скользящая по поверхности конуса изолятора к боковому электроду. Таким образом выжигаются вредные отложения и продукты сгорания.

Температура самовоспламенения

Температура около 850 °C и выше, при которой возникает проблема самовоспламенения: воздушно-топливная смесь загорается от раскаленных деталей. Такое неконтролируемое зажигание может привести к повреждению и даже разрушению двигателя.

Температура самоочистки

Высокая температура, при которой сгорают частицы сажи и свеча зажигания очищается.

Термоусадка

Процесс, при котором никелированный корпус свечи зажигания герметично соединяется с изолятором.

Формула маркировки

Указывает все основные спецификации свечи зажигания, кроме зазора между электродами.

Шунт

Ответвление параллельного электрического соединения между энергопотребляющими устройствами.

Энергия зажигания

Сила прямого тока и конструкция катушки зажигания определяют количество энергии, накапливаемое катушкой и используемое для искрового разряда свечи. От правильного количества энергии зависит эффективность зажигания и, как следствие, расход топлива и объем вредных выбросов.

Часто задаваемые вопросы: профессиональные ответы

Какие задачи выполняет свеча зажигания и почему эта деталь жизненно важна для двигателя?

Свеча зажигания вырабатывает электрическую искру, воспламеняющую воздушно-топливную смесь в камере сгорания бензинового двигателя. Со временем свечи загрязняются и изнашиваются, и увеличение зазора между электродами ведет к повышению напряжения, необходимого для зажигания. Если эта величина превышает напряжение, вырабатываемое катушкой, возникают пропуски зажигания.

Когда выставляется зазор между электродами?

Зазор между электродами выставляется на заводе, и обычно дополнительной регулировки перед установкой свечи не требуется.

Правильная величина зазора для каждого автомобиля указана в каталоге свечей зажигания Bosch. Зазор между электродами свечи указан на ее упаковке.

Что такое опережение зажигания?

Опережение зажигания, или калильное зажигание – неконтролируемый процесс, при котором слишком высокие температуры в камере сгорания могут привести к серьезным повреждениям двигателя или свечи зажигания. При высоких нагрузках калильное зажигание может возникать в следующих точках:

- ▶ на конусе изолятора свечи
- ▶ на выпускном клапане
- ▶ на прокладках головки блока цилиндров
- ▶ на отложениях

С чем связаны хлопки в двигателе?

Хлопки в двигателе вызываются неконтролируемым сгоранием. Это явление возникает из-за самовоспламенения смеси без воздействия искры зажигания.

В таких случаях сгорание происходит намного быстрее, чем обычно. Возникают перепады давления с высокими пиковыми величинами и большой частотой, накладывающиеся на нормальную кривую давления. Когда давление сгорания воздействует на стенки камеры сгорания, раздается металлический хлопок. Если неисправность вовремя не устранить, возможно серьезное повреждение двигателя.

Что такое калильное число свечи зажигания?

Калильное число свечи зажигания – это показатель ее способности противостоять тепловым нагрузкам. В холодном состоянии двигатель работает на обогащенной воздушно-топливной смеси, и вследствие неполного сгорания образуется сажа, откладывающаяся в камере сгорания и на свече зажигания. Такие продукты сгорания загрязняют конус изолятора и создают электрическое соединение между центральным электродом и корпусом свечи зажигания. Возникающий «шунт» отбирает часть энергии, необходимой для воспламенения смеси. Отложение продуктов сгорания на конусе изолятора зависит от температуры и происходит в основном ниже порога 500 °С. При более высоких температурах углеродистая сажа выгорает с конуса изолятора (самоочистка свечи). Следует всегда выбирать свечи с правильным калильным числом, гарантирующим, что температура свечи будет колебаться в пределах 500-900 °С. В этом диапазоне уже происходит

самоочистка, но еще нет чрезмерного износа электродов вследствие окисления и термической коррозии и не возникает опережение зажигания.

Как проверить, какое калильное число подходит для конкретного двигателя, и что такое оптимизированные свечи зажигания?

Компания Bosch разработала новую технологию специально для высоких требований, предъявляемых двигателями с прямым бензиновым впрыском. Для виртуального моделирования процессов зажигания и визуализации процессов внутри двигателя используется уникальный метод компьютерной симуляции, который также открывает новые возможности для интерпретации результатов измерений и оптимизации устройства свечей зажигания. Оптимизированные свечи лучше работают в критических режимах двигателя – при частичных нагрузках и на холостом ходу:

- ▶ более надежное зажигание
- ▶ экономия топлива и сокращение вредных выбросов
- ▶ максимальная защита катализатора

Нужно ли менять свечи зажигания, если изменилась мощность двигателя?

Если мощность двигателя увеличилась после установки турбонагнетателя, системы наддува или других подобных устройств, свечи зажигания необходимо заменить. Чтобы компенсировать возросший нагрев двигателя, следует выбрать свечи с более низким калильным числом. Bosch рекомендует в таких случаях проконсультироваться с опытным специалистом.

Через какие интервалы следует заменять свечи зажигания?

Как правило, интервал замены свечей указывается в руководстве по обслуживанию автомобиля. Bosch рекомендует осматривать свечи каждый год – это позволит обеспечить максимальную производительность двигателя.

Какие нагрузки испытывают свечи зажигания?

Электрические, механические, химические и термические характеристики свечи должны соответствовать жестким требованиям.

Требования к электрическим характеристикам

Свечам зажигания приходится работать в экстремальных условиях. Во время разряда возникают напряжение до 40000 В и температура более 1000 °С, поэтому важнейшим требованием является оптимальная изоляция.

Требования к механическим характеристикам

Свечи должны выдерживать перепады давления в камере сгорания, достигающие 100 бар, и обладать высокой механической прочностью при любом режиме эксплуатации.

Требования к химическим характеристикам

Стойкость ко всем химическим процессам в камере сгорания и агрессивным (вызывающим коррозию) продуктам сгорания.

Требования к термическим характеристикам

Для надежной работы необходимы стойкость к термическим ударам (горячие газы сгорания и холодная воздушно-топливная смесь) и хорошая теплопроводность изолятора и электродов.