

Свечи зажигания BUGAETS

<http://Bugaets-Avto.Ru>

Назначение свечей зажигания

Свеча - это «пассивный поджигатель», создающий с помощью искры точечный источник тепла для воспламенения газовой смеси

2 фазы процесса горения:

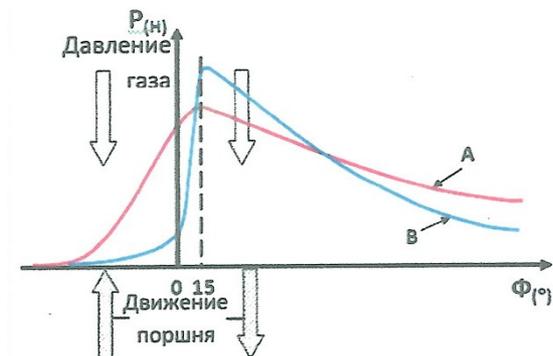
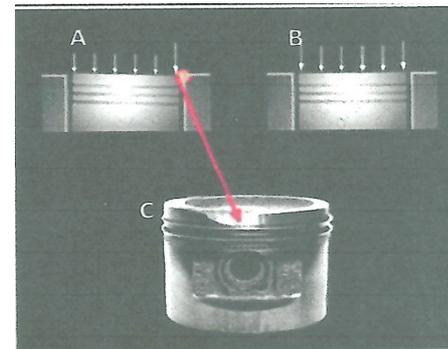
- 1) Вначале пламя развивается в виде трехмерной спирали до центра
- 2) Далее фронт пламени симметрично расходится во все стороны

В итоге горение смеси заканчивается в одном углу камеры сгорания со сверхзвуковой скоростью.

С ростом скорости автомобиля экспоненциально растет расход бензина

Последствия:

- Заклинивание поршня в цилиндре и, как следствие, снижение крутящего момента до полной остановки двигателя
- Тормозящий эффект вследствие противодействия на поршень в фазе **сжатия**
- С ростом скорости автомобиля растет расход топлива

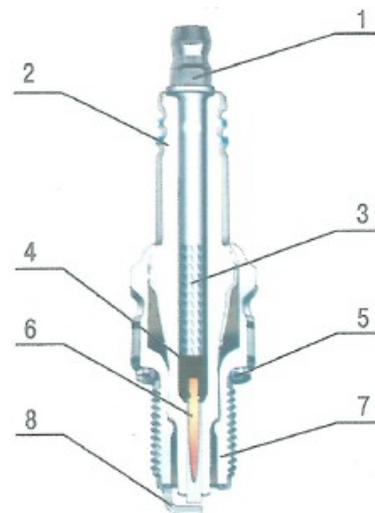


Устройство свечей зажигания

Краткая история...

С 1830 года свеча зажигания (СЗ) - неотъемлемый атрибут двигателя внутреннего сгорания (на бензине, газе)

Обычная СЗ - это «пассивный поджигатель».



1 - контактная гайка
2 - керамический изолятор
3 - контактная головка
4 - токопроводящий (или резистивный) стекло герметик
5 - уплотнительное кольцо
6 - центральный электрод
7 - металлический корпус
8 - электрод массы (боковой)

Свечи зажигания BUGAETS*

«Активный поджигатель»

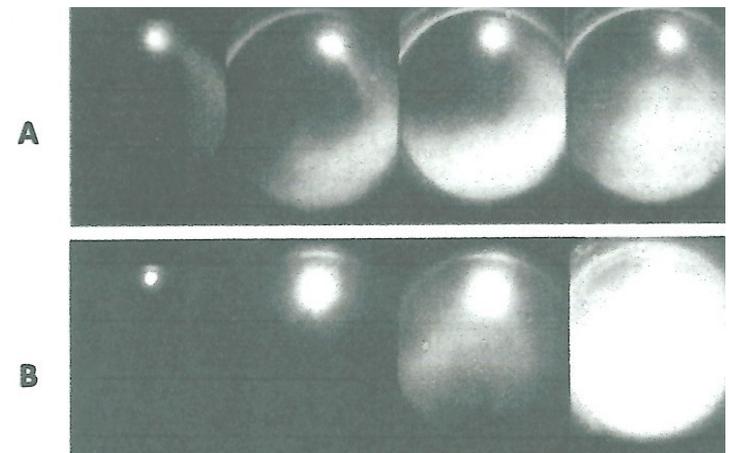
Конструкция

- Создана с одним боковым электродом массы
- Имеет **конусный резонатор (КР)** из жаропрочной стали со спецпокрытием
- **КР состоит из:** (а) конусной части с каналом для бокового электрода, и (б) цилиндрической части
- На границе двух частей и корпуса выполнена лазерная сварка



Свойства

- Формирование особого поля с полезными свойствами:
 - ✓ Искровой зазор увеличивается на 25% без увеличения напряжения пробоя
 - ✓ При HV пробое и образовании искры воспламенение отсутствует
 - ✓ Энергия взрывного факела >200 раз, чем \sum энергия искры и заряда топлива в **КР**
 - ✓ Отсутствие электроэрозии электродов



Сравнение с аналогами

Повышение эффективности - это замена «пассивного» воспламенения ГС на «активное»

Форкамерный

Способ близкий к СЗБ: имеет давнюю известность, используется только на больших стационарных газовых двигателях

Используется: компанией “MAHLE Powertrain” (разработка Turbulent Jet Ignition, 2011)
Конструктив: специальные миниатюрные инжектор бензина, датчики и свеча зажигания

Результат: хороший

Лазерный

Используется: Bosch, Toyota, Denso, Ford, рядом университетов и лабораторий

Результат: положительный

Недостатки: лазерные запалы чувствительны к вибрации, нагреву и коксованию оптического окна

Не применимы к легковому автотранспорту

Химический

Способ: имеет принцип химического пробоя ионизированного газа высокочастотным электрическим полем

Используется: американской компанией Federal-Mogul (разработка Advanced Corona Ignition System - ACIS)

Конструктив: модуль системы содержит специальные свечи с никелевыми иглами, резонансный магнетрон, спецкабель HV, блок трансформаторов. $V = 100 \sim 500$ кВ

Результат: положительный, статус - R&D

Мировая индустрия движется в направлении симметричного и быстрого сгорания ГС, но предлагаемые способы отличаются чрезмерной сложностью

Конкурентные преимущества СЗБ

СЗБ могут значительно улучшить характеристики двигателя и автомобиля:

- 1. Динамичность** – повышается на 5-30% за счет роста крутящего момента, особенно при увеличении массы авто
- 2. Экономичность** – достигается также за счет роста крутящего момента, особенно на больших нагрузках и высоких оборотах
 - при $V = 90$ км/ч на 10-15%
 - при $V = 120$ км/ч на 30%
 - при $V = 150$ км/ч на 50%
- 3. Экологичность** – повышается из-за обеднения ГС на холостом ходу и за счет экономичного и быстрого горения ГС (СО до нуля, СН до 5 раз, NOx до 2 раз)
- 4. Эластичность** – возрастает за счет расширения рабочих диапазонов всех передач
 - на 2-й передаче до (100-120) км/ч
 - трогание с места на 5-й передаче без педали ГАЗ и разгон авто до (40-50)км/ч
- 5. Максимальная скорость** – повышается до 20%
- 6. Пуск двигателя при низких температурах** – за счет сохранения работоспособности СЗБ при сильном обеднении ГС. Обеспечивает надежный пуск при -45 C°
- 7. Нагрев двигателя** – заметно сокращается за счет экономичности и уменьшения механических потерь
- 8. Нормальная тяга холодного двигателя** – достигается за счет ликвидации клинящего эффекта поршня в условиях максимальных тепловых зазоров между поршнем и цилиндром
- 9. Ресурс двигателя** – значительно возрастает за счет интегрального эффекта от улучшения всех вышеперечисленных параметров

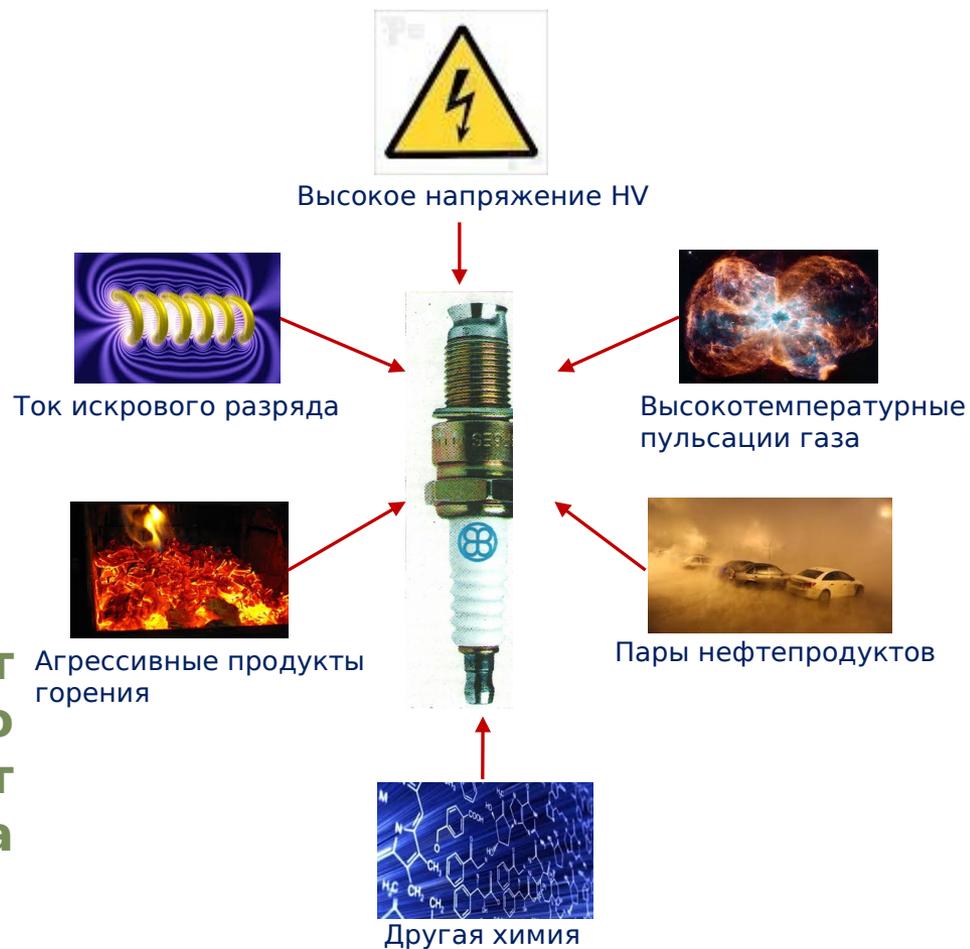
Ресурс СЗ Bugaets

В двигателе СЗ - самый напряженный узел, поэтому его ресурс - одна из ключевых характеристик

Стандартная СЗ: ресурс **20 000 ÷ 100 000 км** в зависимости от кол-ва боковых электродов (от 1 до 4) и наличия наконечников из драгметаллов (платина, иридий)

Ресурс СЗ Bugaets = 200 000 км

СЗ BUGAETS не имеет электроэрозии бокового электрода, не зависит от применения драгметаллов на электродах



Анализ сильных и слабых сторон проекта

	Преимущества	Недостатки
В ОЗ МО Ж НО СТ И	<ul style="list-style-type: none">• Простые дешевые СЗБ значительно улучшают все характеристики двигателя и автомобиля. За малые деньги мы получаем автомобиль более высокого класса. Поэтому имеет смысл продавать эффект, а не железо с керамикой• Конструктивно СЗБ совместимы со штатными СЗ. Поэтому отсутствуют трудности с их монтажом• Если к СЗБ адаптировать всю систему зажигания, включая программы компьютера, произойдет значительное дальнейшее улучшение характеристик двигателя (совместная работа с моторным заводом)• Если продолжить идею СЗБ и модернизировать конструкцию двигателя, мы получим новый двигатель, значительно превосходящий всех конкурентов	<ul style="list-style-type: none">• Автомобильная промышленность до сих пор не проявляла интереса к СЗБ. Предполагаемые причины: консерватизм, ложная теория двигателя и нежелание среднего менеджмента двигаться в этом направлении. Их основной аргумент: «От свечей в двигателе ничего не зависит». Идея не доходит до руководства• На вторичном рынке все проще. Однако, были случаи небольшого эффекта от СЗБ. Причина кроется в системном характере нашего мира: в сложной системе «двигатель» был какой-то существенный дефект, определявший общий низкий уровень системы. Дефект устраняли и эффект от СЗБ появлялся
УГ Р ОЗ Ы	<ul style="list-style-type: none">• Имелись попытки получения «неоригинального» патента РФ и пиратского производства СЗБ	<ul style="list-style-type: none">• Отрицательная экономическая ситуация, отсутствие свободных денежных средств для инвестиций в производство и маркетинг СЗБ

Разработчик идеи

Бугаец Евгений Степанович, доктор технических наук, автор более 90 научных трудов, включая 50 изобретений и ряд патентов

Закончил Каунасский Политехнический Институт, факультет радиоэлектроники

Работал ведущим инженером Вильнюсского НИИ радиоизмерительных приборов

Разработал и внедрил 4 генератора импульсов

Состоял членом Инновационного Совета при Председателе Совета Министров РСФСР (в статусе Зам. министра)

Сделал открытие «Истинных Систем» и 20 лет проверял его на практике