

ПОСТАВЬ СВЕЧИ БУГАЕЦ, И ТЫ – ЧЕМПИОН

ВВЕДЕНИЕ

Свечи зажигания – обязательный атрибут двигателя внутреннего сгорания с легким топливом (двигателя). Первая свеча появилась на свет более 170 лет назад вместе с первым двигателем (без сжатия) француза Ленуара. Затем немец Отто создал более эффективный двигатель со сжатием. С тех пор началась бурная совместная эволюция двигателя и его свечи.

Свеча служит для создания искры (в результате высоковольтного пробоя) и воспламенения топливовоздушной смеси в камере сгорания двигателя. Источником высоковольтного напряжения является катушка зажигания. Классическая свеча, знакомая всем автолюбителям, содержит стальной корпус с резьбой и шестигранником, изолятор с центральным электродом, образующим искровой зазор с боковым электродом. Свеча является самым напряженным узлом двигателя из-за сочетания тяжелых условий эксплуатации: циклические воздействия высоких напряжений, температуры, давления, электроэрозии, отложения продуктов сгорания и др.

В настоящее время на планете трудятся примерно 1 миллиард двигателей, а промышленность выпускает 3 миллиарда свечей в год (!). Самые известные компании-производители свечей: champion, ngk, denso, bosch, brisk. Каждая компания ежегодно выпускает каталог свечей зажигания, где указаны основные технические характеристики каждой свечки, в том числе калильное число свечей зажигания, зазоры свечей зажигания, замена свечей зажигания или аналоги свечей зажигания, маркировка свечей зажигания и др. Свечи ngk имеют самую хорошую керамику и герметичность, ngk каталог самый подробный. Какие свечи зажигания самые массовые в мире? Это свечи зажигания bosch. Лучшие иридиевые свечи зажигания – denso iridium. Свечи зажигания champion наиболее популярны в спорте. Свечи зажигания brisk более дешевые.

Где можно купить свечи зажигания? Во-первых, в многочисленных магазинах, например, «Автомобильные запчасти», «Запчасти для иномарок», где продаются различные детали, узлы и аксессуары, например, зарядное устройство для автомобильного аккумулятора. Но некоторые свечи зажигания купить таким образом будет трудно. Во-вторых, в интернет магазинах, например, exist, exist ru, detali ru.

Как купить свечу зажигания? В наш век изобилия многие автолюбители находятся в своеобразном шоке. Одни требуют: свечи зажигания для ваз, свечи зажигания форд, свечи зажигания шкода, свечи зажигания нисан,, то есть по маркам автомобилей. Другие, наоборот, ищут исключительно по компании-производителе свечей: ngk свечи зажигания, свечи зажигания бош, ... Третьи в слепую ищут в интернете: «куплю свечи зажигания, какие хорошие свечи зажигания, какие свечи зажигания лучше, какие свечи зажигания выбрать».

ЧТО ТАКОЕ КАЧЕСТВО?

Попробуем помочь автолюбителю понять, какие свечи зажигания хорошие, а какие свечи зажигания лучшие? Следует отметить, что понятие КАЧЕСТВО имеет два уровня. Первый уровень – это добротность, строгое соблюдение задуманной конструкции (размеры, допуски, материалы, покрытия и другое) и технологии изготовления (режимы механической, термической, химической и других обработок). Большое значение имеет квалификация и добросовестность персонала, степень автоматизации и контроля производства, в том числе пооперационный контроль и финишный тест свечей зажигания. Не последнюю роль играют затраты на научные исследования. Почему лучшая в мире керамика у ngk? Потому что компания имеет в своем составе НИИ керамики со штатом 1,5 тысячи человек (ngk свечи каталог). Поэтому по качеству лучшие свечи зажигания у немцев и японцев.

Однако есть и другой уровень качества – это полезность, функциональные возможности. Это изобретательская идея,

реализуемая в новом продукте. Если по первому уровню у разных компаний-производителей можно выделить, чьи свечи зажигания лучше, чьи – хуже. То по второму уровню – все существующие свечи зажигания идентичны. Потому что все они по функциональному назначению – «пассивные поджигатели». Свечи зажигания ngk, свечи зажигания denso, ... или свечи зажигания форд фокус, свечи зажигания мазда, свечи зажигания рено, свечи зажигания шевроле, ... - какая разница? Все они создают в виде искры точечный источник высокой температуры, который воспламеняет топливовоздушную смесь в камере сгорания двигателя, и ни за что больше не отвечают. А подавляющая часть автолюбителей этого не знают. Они переживают за технические характеристики автомобилей. Их интересует увеличение мощности двигателя. Их волнуют причины расхода топлива. Они спрашивают: «Как уменьшить расход бензина?». Все это напрасно. Ни подбор свечей зажигания, ни проверка свечей зажигания не помогут. Потому что существующие стандартные свечи зажигания (ССЗ), несмотря на вероломные обещания производителей, просто не способны что-то улучшить, обеспечить снижение расхода топлива или увеличение мощности двигателя. Реальные изменения не превышают погрешность измерения. Почему?

РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ С ССЗ

Если бы стояла задача – придумать наилучший способ зажигания топливовоздушной смеси в камере сгорания двигателя, то именно такой способ и используется повсеместно во всех двигателях планеты. Судите сами. Траектория распространения пламени определяется точкой старта (местоположением искры) и направлением газовых потоков. Во всех двигателях искра образуется на краю камеры сгорания, а направление газовых потоков имеет сложный трехмерный характер. Он определяется вращающейся составляющей вокруг оси симметрии цилиндра, образующейся в процессе фазы ВПУСК, и осевой – за счет выжимки смеси по краям камеры сгорания в конце фазы СЖАТИЕ. Весь процесс горения смеси

условно можно разделить на две фазы. В первой фазе пламя распространяется от искры в виде расширяющейся спирали до центра камеры сгорания. Центром камеры сгорания является центр дна поршня в положении ВМТ. Во второй фазе – фронт пламени развивается симметрично во все стороны (рис 1). Такой асимметричный и длительный процесс горения смеси приводит к двум основным негативным последствиям.

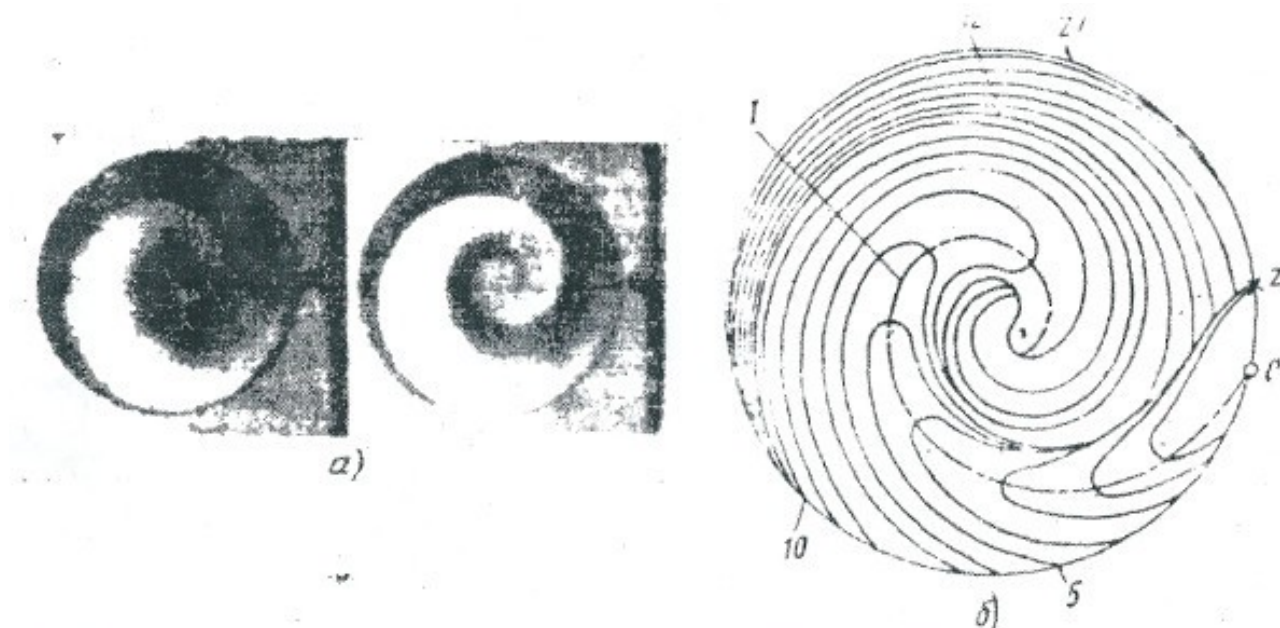
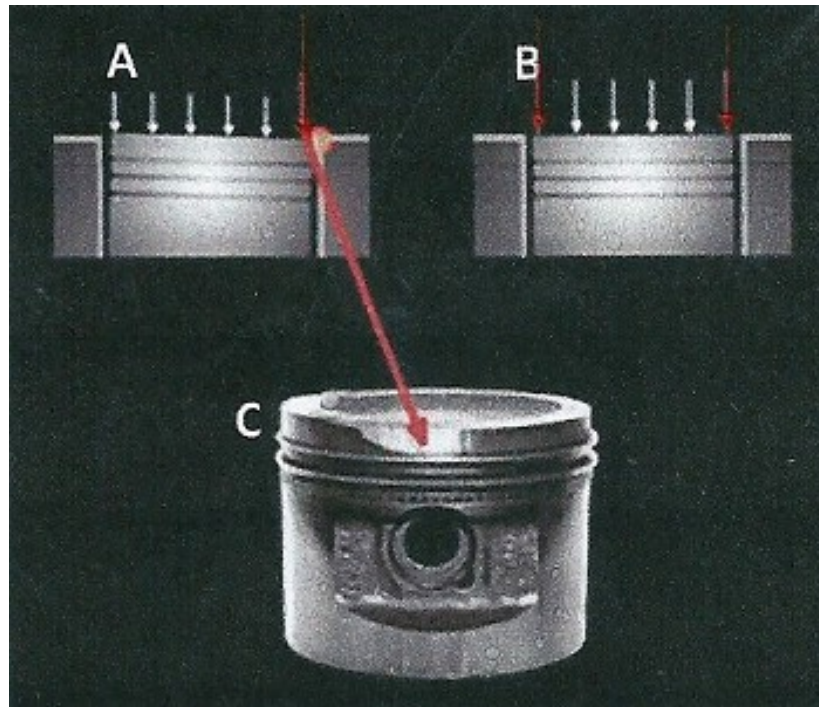


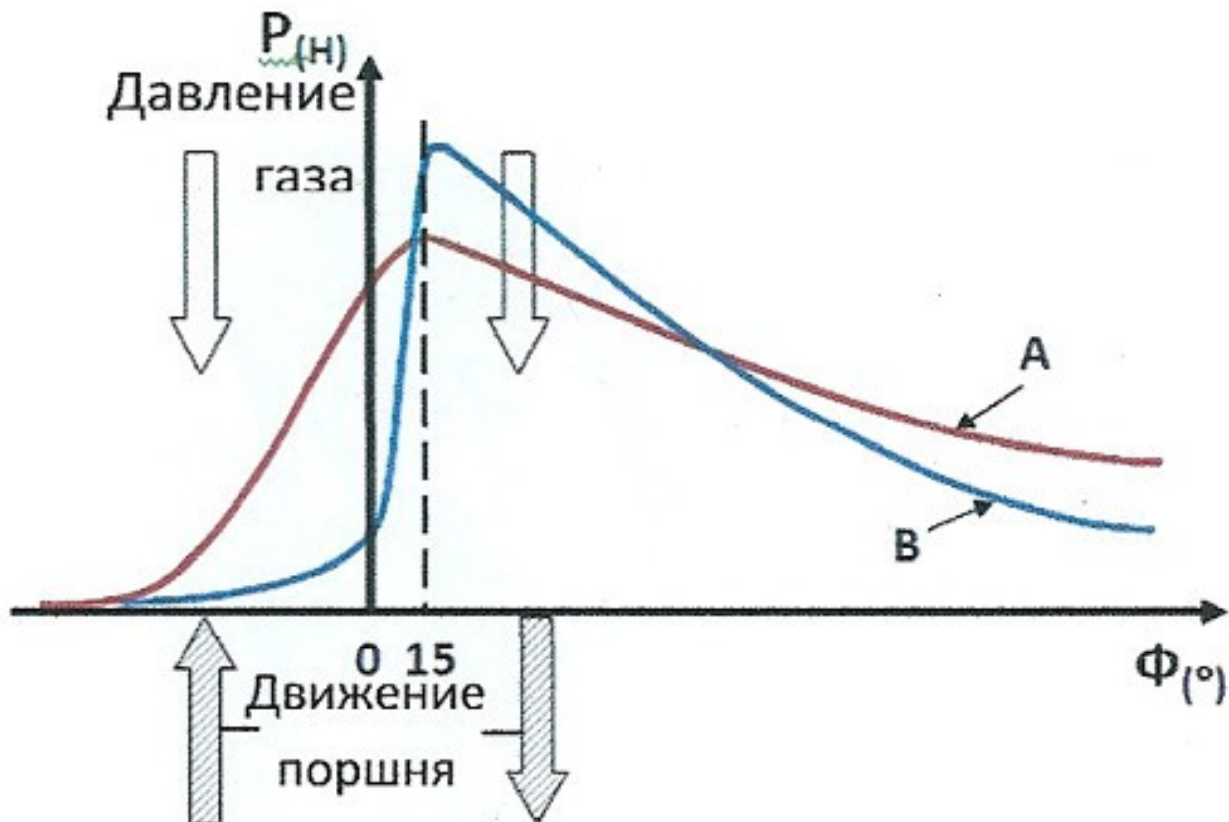
Рис. 131. ... а) распространение пламени в плоской цилиндрической камере сгорания при окружной скорости вихря 75 м/с.

ПЕРВОЕ. Горение смеси завершается всегда в одном и том же углу камеры сгорания. При этом скорость горения на финише достигает сверхзвуковой – около 1 км/с (микродетонация). Соответствующий край дна поршня получает короткий, но очень сильный удар. По законам механики это приводит к кратковременному повороту поршня вокруг точки опоры в пределах тепловых зазоров и заклиниванию его в цилиндре (рис 2).



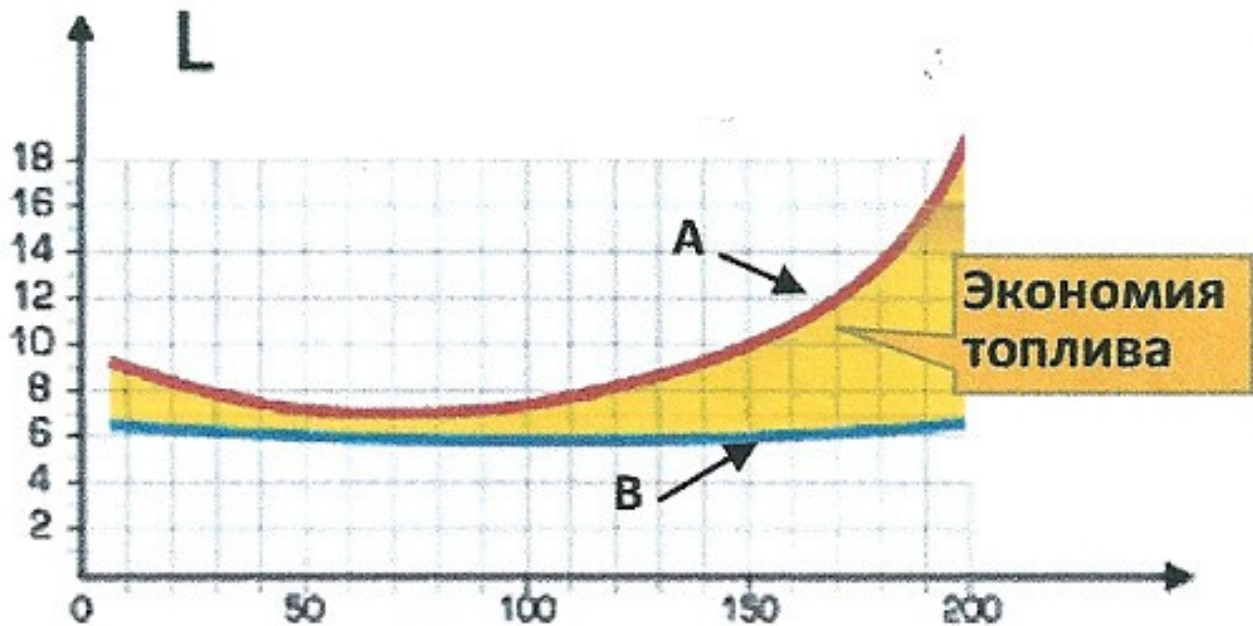
При этом верхнее компрессионное кольцо постепенно вырабатывает в зеркальной поверхности цилиндра сегментарную колею. С ростом нагрузки этот «термодинамический тормоз» приводит к нарастающей потере крутящего момента до полной остановки двигателя. Перед остановкой двигатель характерно «козлит». Вот почему двигатель в режиме холостого хода (ХХ) вынужден работать на повышенных оборотах и на обогащенной смеси. Вот почему двигатель на ХХ не может мгновенно набрать высокие обороты. Вот почему холодный двигатель «не тянет». Вот почему мы долго разгоняем свой автомобиль и при этом тратим в 2 раза больше топлива, чем нужно на преодоление сил инерции.

ВТОРОЕ. Горение смеси развивается по неоправданно долгой траектории – около 4-х радиусов поршня. С ростом оборотов двигателя это приводит к быстрому нарастанию угла опережения зажигания (УОЗ). Горение начинается в фазе СЖАТИЕ задолго до ВМТ (рис. 3).



Однако рост давления навстречу движущемуся поршню также дает тормозящий эффект. Наступает момент, когда двигатель «орет» от высоких оборотов, а тяги нет. Поэтому рост УОЗ ограничили на средних оборотах. Но теперь топливо не успевает сгореть в камере сгорания и догорает в цилиндре и выхлопной трубе. Поэтому с ростом скорости автомобиля происходит экспоненциальное увеличение удельного расхода топлива (рис. 4).

Так болид «Формулы 1» на скорости 100 км/ч тратит 5 л/100 км. А на скорости 300 км/ч – 100 л/100 км. То есть скорость болида возросла в 3 раза, а удельный расход бензина – в 20 раз (!). Но это считается нормой, платой за скорость. На самом деле – это плата за глупость.



Теперь вы убедились, почему это самый плохой способ зажигания и почему от ССЗ ничего не зависит. Конечно, можно создать новый двигатель, в котором использовались бы ССЗ и не было бы этих глупых потерь. Но куда деть 1 миллиард существующих двигателей? Таким образом, мы сами себе ставим задачу – создать истинную систему зажигания, не имеющую недостатков, улучшающую все характеристики существующего двигателя до предела. Основным элементом этой системы по-прежнему будет свеча.

СВЕЧА ЗАЖИГАНИЯ bugaets

Где нужно поджигать смесь в камере сгорания, чтобы решить поставленную задачу? Ответ однозначный – в центре камеры сгорания. Как можно поджечь смесь в центре камеры сгорания, если свеча расположена на краю камеры сгорания? Ответ однозначный – ось свечи должна проходить через центр камеры сгорания, а свеча должна обладать факельным эффектом. То есть свеча должна

превратиться из «пассивного поджигателя» в «активного». По существу свеча должна стать огнеметом или плазменной пушкой. Такая свеча была создана в 1994 году и прошла длинный путь эволюции. Ее зовут – свеча зажигания bugaets или свеча зажигания бугаец (СЗБ).

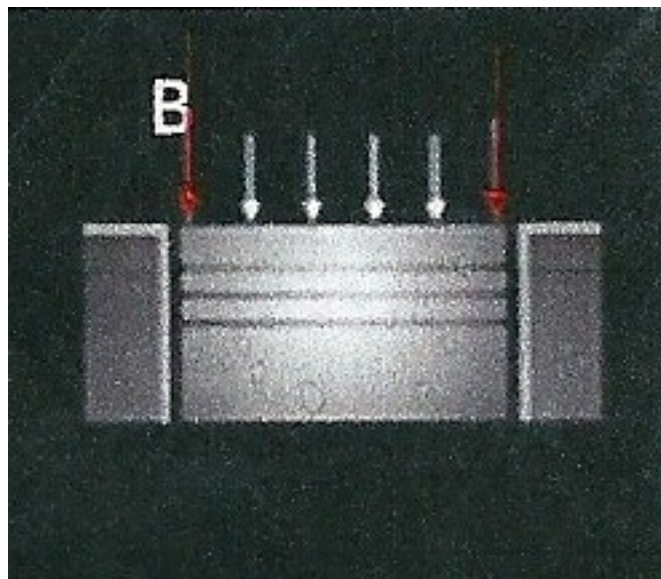
Единственное принципиальное отличие СЗБ от ССЗ – расширяющийся наружу конусный резонатор, который симметричен относительно центрального искрового зазора (фото 5).



Он создает особое поле, которое придает СЗБ различные удивительные свойства. Теперь при возникновении искры не происходит зажигание смеси в камере сгорания. Образуется плазменный шарик, который по мере сжатия смеси растет в диаметре, накапливая тепловую энергию (фото 6).



При подходе поршня к ВМТ плазменный шарик взрывается и создает мощный расширяющийся факел плазмы, направленный в центр камеры сгорания. Поэтому горение смеси начинается не с края камеры сгорания, а из центра. Теперь горение смеси протекает симметрично и предельно быстро. Термодинамический удар по дну поршня происходит, но одновременно в двух симметричных точках. Поэтому удар сбалансирован и не тормозит поршень, а наоборот передается на вал, повышая крутящий момент (рис. 7).



Теперь нет горения в фазе СЖАТИЕ (рис.3), поэтому нет противодействия горящего газа на поршень, что также повышает крутящий момент. С ростом скорости автомобиля удельный расход топлива практически не меняется, следовательно, мы имеем экономию топлива.

КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА СЗБ

Многолетняя практика применения СЗБ доказала, что они действительно улучшают все характеристики двигателя:

1. **ДИНАМИЧНОСТЬ** повышается (до 30%) за счет роста крутящего момента «на верхах и низах».

2. **ЭКОНОМИЧНОСТЬ** достигается за счет обеднения смеси в режиме ХХ и исключения «термодинамических тормозов» за счет асимметричного и долгого горения смеси. Экономия на трассе часто достигает: при скорости 120 км/ч – 30%, а при скорости (150-160) км/ч – 50%. (Помните, вы спрашивали, как снизить расход бензина?).

3. **ЭКОЛОГИЧНОСТЬ**. СО и СН на ХХ снижаются до 5 раз за счет обеднения смеси. Окислы азота снижаются более 2-х раз из-за экономичности и быстрого горения. Исчезает дымность при резком дросселировании. Катализатор и весь выпускной тракт очищаются от нагара.

4. **ЭЛАСТИЧНОСТЬ** возрастает за счет значительного расширения рабочих диапазонов передач. Большинство автомобилей теперь способно разогнаться с 1-й на 5-ю передачу.

5. **МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ** возрастает за счет повышения крутящего момента «на верхах». При полностью симметричной компактной камере сгорания и повышении энергии искры до 200 мДж максимальная скорость может возрасти до 2-х раз.

6. **НАДЕЖНЫЙ ПУСК ДВИГАТЕЛЯ** особенно при отрицательных температурах обеспечивается свойствами конусного резонатора.

7. **НАГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ** заметно снижается за счет экономичности и уменьшения механических потерь.

8. **НОРМАЛЬНАЯ ТЯГА ХОЛОДНОГО ДВИГАТЕЛЯ** за счет ликвидации «термодинамического тормоза» в условиях максимальных тепловых зазоров между поршнем и цилиндром.

9. **Отсутствует НАГАР НА СВЕЧАХ ЗАЖИГАНИЯ** из-за сильного эффекта самоочистки.

10. **СЗБ** – лучшие свечи зажигания **ДЛЯ ГАЗА**, так как газ горит медленно, а СЗБ ускоряет горение практически в 4-е раза.

11. **РЕСУРС ДВИГАТЕЛЯ** значительно возрастает за счет интегрального эффекта всех вышеперечисленных преимуществ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Надеюсь, вам все ясно. Какие марки свечей зажигания лучше? В чем причины большого расхода топлива?

Возникает вопрос. Почему СЗБ не завоевали весь мир? Почему их не использует ВАЗ? Почему они не завоевали хотя бы вторичный рынок России? Причин много. Их можно даже классифицировать.

ОБЪЕКТИВНЫЕ ПРИЧИНЫ:

1. СЗБ кардинально меняют работу двигателя. Это требует коррекции УОЗ и подачи топлива. На старых карбюраторных двигателях это достаточно просто делается вручную. На современных инжекторных двигателях это автоматически должен делать компьютер. Однако режимом адаптации к СЗБ обладают не все компьютеры, а примерно 70%. С остальными необходимо возиться, вплоть до чип-тюнинга.

2. Системный эффект. Мы меняем свечи, а проверяем весь двигатель или автомобиль. Если там есть существенный дефект, эффект может быть слабый или нулевой. Нельзя из инвалида сделать чемпиона мира. Сначала его нужно вылечить, а потом менять сапоги на шиповки. СЗБ – прекрасный диагност. Если поставил СЗБ, а машина «не летит» - ищи дефект. Это еще одно важное достоинство СЗБ.

СУБЪЕКТИВНЫЕ ПРИЧИНЫ:

1. Так называемые «ученые и специалисты», которые до сих пор не понимают всех тонкостей термодинамики двигателя, но являются экспертами в различных государственных организациях. Например, они верят, что в двигателе работает закон Паскаля, поэтому не могут объяснить реальные характеристики двигателя.

2. Финансовые трудности.

3. Проблемы с качеством первого уровня.

Мы преодолеем все перечисленные причины. Потому что за нами огромная армия российских автолюбителей, которые успешно эксплуатируют СЗБ. Потому что в 21 веке стыдно ездить с клинящими поршнями, с повышенным расходом топлива и при этом отравлять воздух, которым мы все дышим.

В конце приведем слоган одного из членов клуба «СЗБ» (maxim_42):

Поставь свечи бугаец,
Сшей чехлы из звэр песец,
Позабудешь о канистре,
И планета станет чище.
Позабудешь про заправки,
Сразу станет жизнь, как в сказке.
И помчит машина резво,
Так, что вдавит тебя в кресло.
И девчонок станет куча,
Бугайца, ведь нету круче.

Директор по науке, доктор технических наук Евгений Степанович Бугаец