Для руководителей, для техников

# Катализаторы горения топлива.

# Определение, принцип действия, применение, преимущества и недостатки

Давайте более подробнее рассмотрим с Вами, что же за зверь такой - катализаторы горения топлива, их определение, принцип работы, применение и.т.д. Для чего же были созданы катализаторы горения вы узнаете в этой статье.

Начнём с того, что технический прогресс, в результате которого создаются новые мощные и экономичные двигатели, турбины и котлы предъявляет всё более жёсткие требования к предназначенным для них топливам, поэтому конструкторы разрабатывают все более и более форсированные и теплонапряженные двигатели, а нефтехимики и нефтепереработчики все более и более чистые топлива**,** снижая в них содержание ненасыщенных, ароматических и полициклических углеводородов и серы. Однако, выигрывая в экологических свойствах топлив, мы зачастую проигрываем в эксплуатационных свойствах. Такие очень чистые топлива приводят к повышенному износу топливной системы, и даже к взрывам топлива из-за накапливающегося в нем статического электричества.

Так как топливо в камере сгорания ДВС любого транспортного средства сгорает не полностью (в идеальных условиях 75% см. Теорию ДВС академика Анохина ), для этого и придумали катализаторы горения. Использовались они вначале в авиации и космической авиации, начиная ещё с середины 70-х годов. Наша продукция была разработана в результате работы на экспериментальном модификаторе ускорителя горения в системах с твёрдым ракетным топливом, используемых в аэрокосмической промышленности. На протяжении более 30 лет, различные версии этой продукции были использованы в крупных коммерческих и государственных программах СССР. Миллионы и миллионы километров и часов работы доказали эффективность продукции в многочисленных категориях.

Катализаторы горения топлива ( КГТ ) – это вещества, изменяющие процесс горения (окисления) топлив, которые могут быть отнесены к отдельному, самостоятельному классу присадок, изменяющих скорость и механизм горения топлив. Введение их в исходные топлива позволяет получить новые топлива с улучшенными свойствами.

Катализаторы горения топлива ( КГТ ) предназначены для снижения энергии активации реакций окисления, происходящих в камере сгорания ДВС. Следствием снижения энергии активации является возможность проведения процесса окисления горючего и обеспечение полноты его сгорания при более низких температурах. Понижение температуры в камере сгорания приводит к уменьшению максимального давления в ней и, следовательно, к снижению жесткости работы двигателя, а также к уменьшению выбросов вредных веществ с отработавшими газами.

Известно, чем выше температура воспламенения горючего, тем меньше скорость его горения, катализаторы горения увеличивают скорость горения таких топлив. При прочих равных условиях ускоряющее действие катализатора будет тем больше, чем медленнее протекает некатализируемый процесс горения.

Следовательно, наибольшее действие катализаторы будут оказывать на горение высококипящих углеводородов топлива (процесс догорания топлив ) и дизельных топливах, мазутах, горючая смесь которых в камере сгорания гетерогенна ( состоит из паров и мелких капель топлива, а также частиц сажи ), а также бензина и газа.

Вообще, чем тяжелее топливо, тем эффективнее действие КГТ. В качестве активного компонента катализаторы горения содержат соединения металлов, катализирующих окисление углеводородов.

При повышении давления влияние катализатора на скорость горения будет уменьшаться в соответствии с **принципом Ле-Шателье**. Принцип действия катализаторов в первом приближении заключается в понижении температуры сгорания топлива и выгорания сажи до 250-300°С, сравнимой с температурой отработавших газов.

Катализаторы горения ( КГТ ) применяются в концентрации от 0,001 до 0,01%, фактически не изменяют физико-химические свойства базового топлива, но обеспечивают изменение процесса его горения, переводя топливо в новый класс, соответствующий выполнению норм выбросов ЕВРО-3, ЕВРО-4, ЕВРО-5 и выше, при работе на **исправном двигателе**.

К катализаторам горения относятся органические соединения металлов первой, второй и переходной групп, применяемые в рабочей концентрации порядка нескольких ppb (parts per billion - частей на миллиард, например, мкг/кг или 1·10-7%) в пересчете на металл. Столь ничтожная концентрация катализаторов горения практически не влияет на загрязнение ими камеры сгорания и свечей зажигания.

Катализаторы горения могут выполнять частично роль **каталитических нейтрализаторов**. Например, в бензин вводят соединения платины, палладия, рения, родия, которые, пройдя камеру сгорания, отлагаются в виде металлов на стенках выхлопной системы и действуют как обычные катализаторы дожига. В более тяжелых топливах хороший эффект достигается введением соединений железа, например ферроцена в количестве 0,001-0,003%.

В общем случае катализаторы горения топлива модифицируют структуру нагара, оказывают каталитическое действие на его выгорание и смывают частицы нагара и продукты его превращения из камеры сгорания, клапанов и со свечей зажигания.

Катализаторы горения тяжелых топлив применяются для снижения механического недожога и выбросов сажи в окружающую среду.

Применение катализаторов горения в сочетании с различными топливами дает возможность снизить требования конкретного двигателя к октановому числу бензина, вследствие очистки камеры сгорания. При накоплении в камере сгорания нагара с низкой теплопроводностью и теплоемкостью, требования к октановому числу бензина повышаются на 10-12 пунктов. Проф. Е.Р. Магарилом с сотрудниками в результате эксперимента, проведенного на автомобиле **ВАЗ 2106**, установлено, что после пробега равного 400 км на бензине, содержащем никелевый катализатор горения, оказалось возможным перейти на бензин АИ-76 с КГТ вместо бензина АИ-92.

Катализаторы горения тяжелых топлив применяются для снижения механического недожога и выбросов сажи в окружающую среду. При умелом использовании катализатора можно добиться и снижения выбросов оксидов азота, хотя на первый взгляд интенсификация процесса горения приводит к повышению температуры пламени и, как следствие, ускорению образования оксидов азота. При сгорании остаточных топлив только часть оксидов азота образуется путем связывания азота воздуха.

Другая часть представляет собой «топливные оксиды», образование которых зависит, прежде всего, от концентрации кислорода. Поскольку в присутствии катализатора для хорошего горения требуется меньший избыток воздуха, меньше образуется и топливных оксидов азота. Чем меньше избыток воздуха, тем меньше потери тепла с уходящими газами. Таким образом, при использовании катализаторов горения увеличивается и тепловой КПД установки.

Принцип действия заключается в окислении сажевых частиц катализатором горения или продуктами его превращении в зоне горения. Сажевые фильтры ( устанавливаемые на автомобилях перед каталитическими нейтрализаторами или непосредственно в выпускном тракте) любой конструкции теряют пропускную способность и требуют регенерации уже через 200-500 км пробега, а иногда и раньше.

Наличие катализатора обеспечивает постепенное выжигание сажи, устраняя опасность перегрева при периодических регенерациях.

Например, переходные металлы являются переносчиками кислорода с первых стадий горения, на которых кислород находится в избытке, на последние стадии, где испытывается его недостаток:

**МxОy + С ® СО + МxОy-1.**

Щелочные и щелочно-земельные металлы повышают концентрацию в пламени гидроксид-ионов. Последние, являясь окислителями, также ускоряют горение сажистых частиц.

По эффективности металлы как катализаторы горения располагаются в ряд:

**Mn > Sn > Сu > Со > Zn > Мо > Mg > Fе > Са**

Показателями эффективности катализатора горения служат - снижение механического недожога и уменьшение дымности отходящих газов.

Применение катализаторов горения в концентрации от 0,002-0,01% в составе базовых топлив позволяет получить следующие ПРЕИМУЩЕСТВА:

- увеличить КПД и мощность двигателя за счет более полного сгорания топлива;

- очистить камеру сгорания, свечи и газовыхлопной тракт от нагаров и отложений;

- уменьшить удельный расход топлива от 15 до 30%;

- повысить экономичность эксплуатации автотранспорта;

- увеличить мощность двигателя за счет увеличения полноты сгорания топлива;

- снизить чувствительность двигателя к качеству топлива;

- использовать топливо с более низким октановым числом;

- получить большую эффективность на менее качественном топливе;

- ускорить регенерацию катализаторов дожига;

- уменьшить нагрузку на катализаторы дожига и сажевые фильтры;

- снизить содержание вредных примесей в отработавших газах;

- сохранить физико-химические свойства топлива;

- снизить жесткость работы двигателя;

- несколько увеличить октановое число бензинов;

- возможность вводить их в баки автотранспорта, автоцистерны, танки судов, цистерны хранения, хранилища АЗС перед их заливкой топливом;

Катализаторы горения имеют и некоторые НЕДОСТАТКИ:

- увеличивают стоимости топлива менее чем на 1-3%;

- для того, чтобы получить экономию надо подобрать конкретную оптимальную дозу продукта для конкретного автомобиля, которая зависит от состояния автомобиля, а также качества топлива и температурных условий. Эту дозу можно подбирать только эмпирически — методом проб и ошибок.

- большая передозировка катализаторов горения приводит к перерасходу топлива

И ещё раз повторю слова, сказанные Василием Васильевичем Сердюком, кандидатом технических наук, директором ЗАО «Академии Прикладных Исследований» С.- Петербург:

« Будущее принадлежит брендовым продуктам, т. е. базовым топливам с различными
катализаторами горения. Применение катализаторов горения позволяет проводить сжигание топлив практически до конца в камере сгорания, а не в катализаторах дожига, установленных на выхлопном тракте. Особенно это важно при сжигании не очень качественных топлив, а также спиртовых и биотоплив. Резкое увеличение КПД, улучшение экологии, снижение износа двигателя и сокращение расхода топлива - вот только некоторые преимущества топлив с катализаторами горения»

Регистрация в компанию ТопливоДар « БЕСПЛАТНО» <http://julia.tdar.su/>

Представитель компании «Успех вместе» по Иркутску и иркутской области

Устюжина Юлия Сергеевна

Тел:+7 950 06 51 977

Skype: rosoldeo

Mail: solderoro@mail.ru