

Сейчас много пишут о мирном использовании взрыва. Мирный взрыв для решения «дымной» проблемы попытались применить В. Северянин и В. Лысков в 1971 году. Они предложили окружить выходную часть газоотхода несколькими выхлопными патрубками. В нижней части каждого из них имеется взрывная камера. В камеры периодически подается воспламеняемая тепловоздушная смесь. Она, как в двигателях внутреннего сгорания, поджигается запальниками, и образующиеся при микровзрывах ударные волны выталкивают очередную скопившуюся в верхушке трубы порцию газов в виде тороидального вихря вверх.

К диафрагме обратились за помощью Н. Зерцалов и Л. Ирых. В 1983 г. они опубликовали авторское свидетельство по которому плоская гофрированная диафрагма располагается в верхней части трубы, а перемещение ее вверх-вниз осуществляется от генератора возвратно-поступательного движения электродвигателя, воздействующего на диафрагму через гибкую пружинную систему.

К вашему вниманию представляем и нашу установку. Основной принцип ее основан на получении дымных колец, ведь именно они поднимаются вверх довольно высоко не теряя своей формы и не рассеиваются. А это главное в проблеме дымоудаления. Принцип работы установки подразумевает заполнение газовой камеры дымом через газопровод. При определенной концентрации начинает срабатывать генератор возвратно-поступательного движения, что движет гибкой диафрагмой. Она же, начинает придавать дыму импульс. Данный газ, при прохождении через сопло должен и образовывать пучки дыма (кольца). Альтернативой гибкой диафрагмы могут быть различного рода поршни как жидкие так и твердые. Чтобы выявить наиболее эффективный способ получения пучков дыма (колец) необходимы дальнейшие исследования по возможности на конкретных промышленных установках.

Нелишне упомянуть, что описанные выше предложения хотя и усложняют конструкцию труб, но в то же время позволяют строить их значительно более низкими. Окончательное слово – что выгоднее – должны сказать экономисты.

Список использованных источников:

1. «Ежемесячный научно-популярный и общественно-политический иллюстрированный журнал президиума Российской академии наук» В.А. Кириллин.

Жигало П.Ю., Самсоник М.В.

УСТАНОВКИ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ГОРЕНИЯ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение и вентиляция группы ТВ-13

Пульсирующему горению присущ ряд свойств:

- **интенсификация горения.** В диффузионной области реагирования, основной для топочной техники, скорость горения, т. е. теплонапряженность процесса, зависит от условий смесеобразования, обдувания частицы топлива. В пульсирующем потоке скорость обдувания, турбулизация несравненно выше, чем в стационарном;
- **интенсификация конвективного теплообмена.** Это наиболее изученное свойство пульсирующих газовых потоков. Применительно к котлам особо следует

подчеркнуть, что наибольшая интенсификация (в несколько раз) наблюдается для малых чисел Рейнольдса, характерных для плотных пучков компактных теплообменников:

– **самонадув.** Устройство пульсирующего горения является как бы газовым насосом, что позволяет ему работать в режиме самостоятельного обеспечения воздухом как для горения, так и для удаления продуктов сгорания и даже прокачки их через какую-либо аэродинамическую нагрузку. Если же в устройстве имеется дутьевой вентилятор, то расход энергии на него снижается;

– **очищающее действие пульсаций на поверхности нагрева.** Пульсирующий газовый поток воздействует на внешнюю поверхность теплообменных элементов двумя способами: как обычная струя с переменной скоростью и как акустическая волна. Известен метод очистки энергетических котлов, котлов-утилизаторов на базе этого явления;

– **уменьшение вредных выбросов.** Нормальная работа устройства пульсирующего горения не допускает не только выделения недожогов, но характеризуется на порядок меньшими выбросами оксидов азота;

– **снижение температуры факела.** Так как часть энергии топлива идет на создание колебаний газового потока, энтальпия и, следовательно, температура продуктов сгорания несколько снижается (порядка 5...10 %). Это облегчает работу материала топочной камеры;

– **уменьшение эксергетических потерь.** По сравнению с обычными способами сжигания топлив, когда эксергетический КПД топки практически равен нулю, пульсирующее горение позволяет реализовать напрямую механическую работу без конструкционных затрат. Эксергия реализуется, например, в ПуВРД, в бескомпрессионных ГТУ и т. д. Для котлов — это режим самонадува.

– **теплофикационный эффект.** Общий смысл теплофикации — передача теплоты потребителю от рабочего тела, которое предварительно произвело механическую работу. Расчеты показывают, что благодаря этому эффекту режим самонадува позволяет экономить примерно 10 % топлива по сравнению с наддувом вентилятором с электроприводом;

– **стабилизирующее действие теплосъема на режим пульсаций.** Оказывается, если максимум теплоотода от газа к стенке при пульсациях скорости попадает в фазу разрежения, то автоколебания усиливаются. Эти условия реализуются в описанных далее устройствах. Практическое достоинство этого свойства — сочетание высокофорсированного горения и утилизации теплоты в одном агрегате;

– **распыление жидкостей.** Пульсации газового потока деформируют и разрушают струи и капли жидкости, объемы и потоки других газов. Это свойство улучшает смесеобразование, смягчает требования к форсункам и горелкам, насосам и фильтрам;

– **шумогасящее действие теплотехнических объектов.** Достоинства пульсирующего горения реализуется благодаря пульсациям давления, а это — источник мощного акустического излучения (в самом устройстве 100...120 дБА). Поверхность нагрева, размещенная в устройстве или сразу за ним, служит средством защиты от акустического загрязнения окружающей среды. Поэтому утилизация теплоты и кинетической энергии газа в этом объекте совмещает шумоглушение с решением основной теплоэнергетической задачи. По патентной литературе известно много схем маломощных водо- и воздухонагревателей с пульсирующим горением, но энергетические котлы с этим новым способом сжигания топлив практически не известны.

Установки с пульсирующим горением имеют следующие особенности:

1) **видимое отсутствие топки.** Процесс горения настолько интенсивен. Что без опасения возникновения недожогов возможен теплосъём прямо с факела;

2) **возможное выпадение конденсата.** Интенсивный теплообмен на поверхностях нагрева при умеренной их величине приводит к переохлаждению продуктов сгорания; точка росы, с одной стороны, увеличивает КПД агрегата, с другой — требует высококачественных металлов труб и газоходов;

3) **гибкость компоновочных решений.** Камеры пульсирующего горения, являющиеся основой этих котлов, кроме малых удельных габаритов, допускают любую ориентацию, изменение формы, различные стыковки с другими элементами котлов;

4) **пониженные требования к топливу.** Сильная турбулизация при смесеобразовании позволяет сжигать низкосортные загрязненные топлива. распыляющее действие колеблющегося газового потока ведет к возможности снижения давления топлива перед форсункой (горелкой) и безнапорной подаче при слоевом пульсирующем горении;

5) **унификация по топливу.** В одной и той же конструкции можно сжигать широкую гамму топлив. Это объясняется, в частности, сближением эмиссионных характеристик факелов. Например, переход с жидкого на газообразное топливо требует замены только распылителей;

6) **снижение расхода энергии на собственные нужды.** Расход энергии на подачу воздуха для горения и удаления уходящих газов может быть сведен к нулю. Вентиляторы необходимы только для пускаостановочных режимов;

7) **шум и вибрации.** Пожалуй, это главный фактор, препятствующий широкому использованию котлов с пульсирующим горением. Но его следует считать скорее субъективным тормозом, так как имеются целесообразные технические решения шумоглушения (теплообменник как акустическая нагрузка; компоновка модульных схем; газоходы с демпферами; изолированные котельные и др.), а вибрации при силе звука 90...120 дБА вполне переносимы котельным оборудованием;

8) **модульный принцип увеличения мощности.** Габаритное масштабирование для пульсирующего горения вряд ли применимо. Данные установки целесообразны для котлов малой и средней мощности. Для увеличения тепловой мощности агрегата до некоторой величины можно увеличивать количество установок, являющихся модулями.

Список использованных источников:

1. “Вестник Московского государственного технического университета”, 1995;
2. “Энергетика”, 2001.

Курись А.Г, Антонович А.А.

СОВРЕМЕННЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение и вентиляция группы ТВ-13

Солнечная энергия на Земле используется с помощью солнечных энергетических установок, которые можно классифицировать: