

## Выводы

- Установка каталитической вставки локализирует зону горения, перераспределяет температуры по топке, обеспечивая максимальное выделение теплоты за счет сжигания топлива, не меняя при этом тепловое напряжение в топочном пространстве.
- Ускорение протекания химических процессов горения за счет нанесенных каталитических покрытий.
- Данный метод повышает КПД топочной камеры до 10%, чем снижает нагрузку на конвективные поверхности котла, продолжая тем самым срок службы оборудования
- Происходит выравнивание температурное поле и аэродинамические токи в топочной камере.
- Установка каталитической вставки позволяет уменьшить количество вредных веществ в продуктах сгорания топлива за счет создания внутренней рециркуляции и увеличивает КПД котла на 1-2%.
- Метод является малозатратным и быстро окупаемым, позволяющим снизить использование топлива, к примеру, природного газа, на 1,5-3%.

## Литература

1. Родчатис К.Ф., Полтарецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности / М.: Энергоатом - издат, 1989.-488 с.
2. К. Хаускрост, Э. Констаебл, Современный курс общей химии, Москва, «Мир», 2002, в двух томах, том 1, 539 с, том 2, 528 с. - 230 с.
3. Гришкова А.В., Красовский Б. М. Уменьшение выбросов оксидов азота от водогрейных котлов путем внесения в топку промежуточного излучателя с оптимальными параметрами // Промышленная энергетика. -2004. - №5. С. 32-33.
4. Кнорре Г.Ф. Теория топочных процессов – М.: Энергия – 1966. – 134 с.
5. Демченко В.Г., Сігал О.І. Водогрійний котел. Деклараційний патент на винахід №81487, МПК 2006, F24H 1/28, F23C 9/00 від 10.01.2008, бюл. №1.

УДК 536.24:697.326

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ РЕЦИРКУЛЯЦИИ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОТЛА

Кулик К.В., с.н.с. Дуняк О.В.

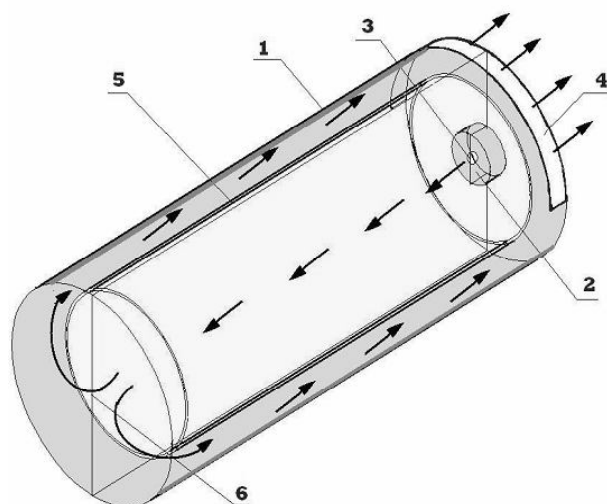
Институт Технической Теплофизики НАН Украины, г. Киев

*В статье рассмотрены результаты экспериментальной работы проведенной отделом ПТТ ИТТФ НАН Украины по усовершенствованию топочных камер котлов малой мощности. Результатом исследований является изучение влияния внутри топочной рециркуляции дымовых газов на процесс сжигания органических топлив в жаротрубном котле.*

*The article reviewed the results of experimental of carried out by the Department of PTT ITTF NAS to improve the combustion chambers of boilers of small capacity. Result of the research is to study the effect inside the combustion flue gas recirculation in the process of burning fossil fuels in fire-tube boilers.*

**Ключевые слова:** оптимизация работы котла, вторичный излучатель, повышение КПД, защита окружающей среды.

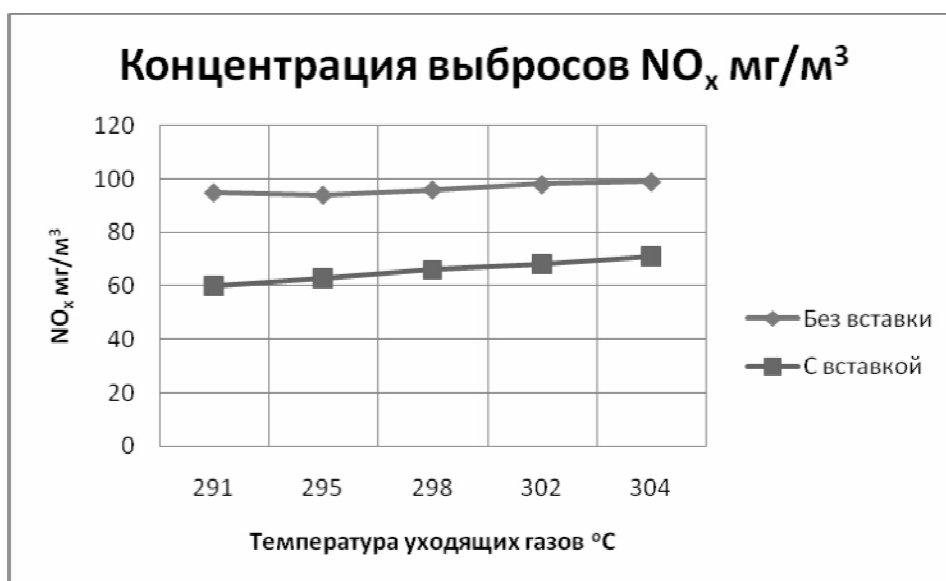
Одним из важнейших факторов, которые необходимо учитывать при выборе оборудования, являются малые выбросы вредных веществ. К ним относятся оксиды азота  $NO_x$ , эмиссия которых регулируется многочисленными нормативами. С наращиванием темпов научно-технического прогресса эти требования будут ужесточаться. Поэтому заказчики должны предъявлять конкретные требования к предложенной продукции. Для приведения котлов уже находящихся в эксплуатации к соответствию с требованиями отделом ПТТ предлагается использовать рециркуляционную вставку типа вторичный излучатель (ВИ). Рециркуляционная вставка представляет из себя плохо обтекаемое тело цилиндрической формы устанавливаемое в топку как показано на рисунке 1.



1 – жаровая труба, 2 – горелка, 3 – сопло горелки, 4 – фронтальная поворотная камера, 5 – промежуточный излучатель, 6 – задняя поворотная камера

**Рис. 1 – Установка рециркуляционной вставки в топку жаротрубного котла «Ardenz GB-100»[1, 2]**

Рециркуляционная вставка обеспечивает рециркуляцию дымовых газов на повторный их дожег в корень факела, причем как показывает проведенное моделирование коэффициент рециркуляции может достигать до 80%[3], это позволяет понизить объём вредных выбросов на лабораторном котле, при работе на жидком топливе, как показано на графиках на рис. 2 и рис. 3.



**Рис. 2 – Образование оксидов азота в котле работающем без и с рециркуляционной вставкой**

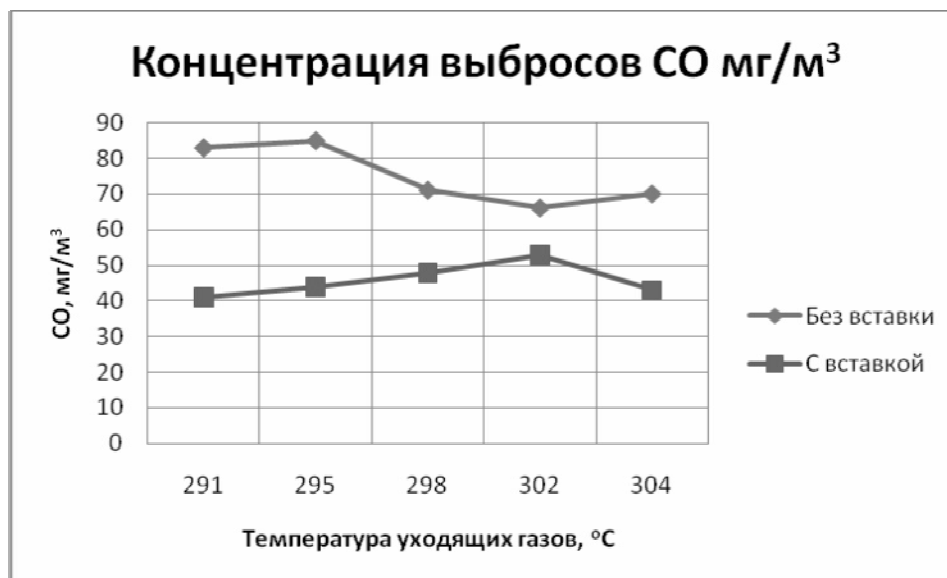


Рис. 3 – образование моно оксида углерода в котле, работающем без и с рециркуляционной вставкой

Как видно из представленных графиков для реверсивной топки установка рециркуляционной вставки позволяет, сократить выбросы  $\text{NO}_x$  в полтора раза, а выбросы CO практически в два раза, за счет разбавления горючей смеси дымовыми газами что снижает тепловое напряжение в топке и догорания CO на раскаленной поверхности вставки при прохождении дымовых газов в кольцевом зазоре.

При работе на газовом топливе в качестве экспериментальной установки был выбран котел фирмы Viessmann – Vitoplex 100.

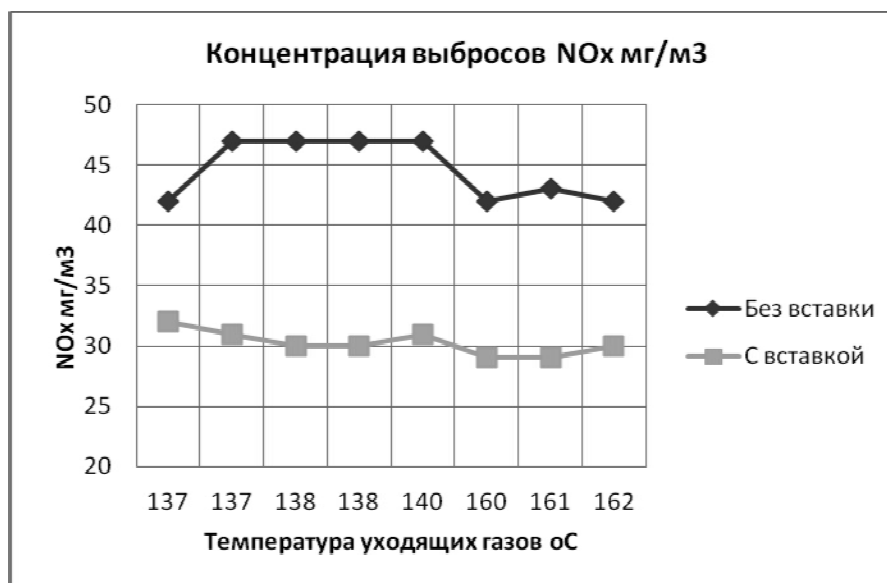
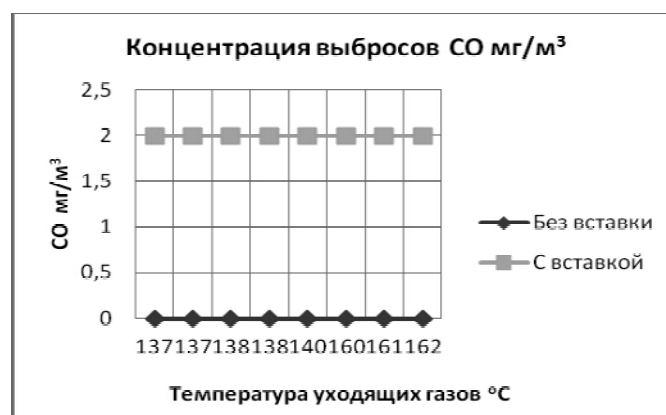


Рис. 4 – образование оксидов азота в котле, работающем без и с рециркуляционной вставкой на котле Vitoplex 100



**Рис. 5 – образование моно оксида углерода в котле работающем без и с рециркуляционной вставкой на котле Vitoplex 100**

Как видно из рис.4 и рис. 5 установка рециркуляционной вставки не всегда положительно сказывается на экологических параметрах установки, это наблюдается при неправильном подборе размеров и параметров установки может появиться химический недожог, из-за повышения теплонапряжения в зоне горения которая находится внутри вставки.

Правильное использование вторичных излучателей может не только повысить КПД котла, положительно сказаться распределении тепловых потоков в топке, но и снизить эмиссию вредных веществ. Вторичный излучатель является доступным и надежным решением для малозатратной модернизации устаревшего котельного оборудования.

#### Литература

1. Демченко В.Г., Сігал О.І. Водогрійний котел. Деклараційний патент на винахід №81487, МПК 2006, F24H 1/28, F23C 9/00 від 10.01.2008, бюл. №1.
2. Демченко В.Г. Водогрійний жаротрубний котел. Заявка на винахід №2009 04806 від 15.05.2009.
3. Демченко В.Г. «Удосконалення топкових камер жаротрубних опалювальних котлів»: дис. ... канд. тех. наук: 05.14.06. К., 2006.

УДК. 536.24:697.326

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТОПОЧНЫХ КАМЕР

**Демченко В.Г. канд. техн. наук, старший научный сотрудник  
Институт технической теплофизики НАН Украины, г. Киев**

*В статье рассмотрена возможность повышения эффективности сжигания природного газа и дизельного топлива путём установки в топку вторичного излучателя. Приводится теоретическое обоснование предлагаемого метода и результаты промышленных испытаний. Сделан анализ полученных результатов и даны рекомендации по применению вторичных излучателей.*

*In articles possibility of increase of efficiency of burning of natural gas and diesel fuel by installation in a fire chamber of a secondary radiator is examined. The theoretical substantiation of an offered method and results of industrial tests is resulted. The analysis of the received results is made and recommendations about application of secondary radiators are given.*

**Ключевые слова:** энергетическая эффективность, интенсификация теплообмена, вторичный излучатель.

Сокращение запасов топливно-энергетических ресурсов в мире, приводит к стремительному росту дефицита и цены на органические виды топлива. Следствием этого, является сокращение его калорийной способности, отклонение от стандартов качества и увеличения доли внутреннего балласта поставляемого топлива. Всё это приводит к ускорению материального износа печного и котельного оборудования и как