

**Список литературы**

1. Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод. – М. – Л.: Госэнергоиздат, 1973. – 296 с.
2. ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий : утв. Госкомгидромет 4.08.1986 : взамен СН 369-74 : дата введ. 01.01.1987. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987.
3. Лебедева Е.А., Гордеев А.В., Любимов А.Ю. Пути снижения теплового и химического загрязнения воздушного бассейна стационарными топливосжигающими установками // Экология урбанизированных территорий. 2006. №2. С.119-123.
4. Лебедева Е.А., Ложилова Е.А. Совершенствование методов очистки выбросов промышленных котельных // Приволжский научный журнал. 2010. №2. С.154-159.

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА**

Павлов Д.А., Кочева М.А.

*Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, Россия*

Экономия топливно-энергетических ресурсов и охрана окружающей среды – две наиболее важнейшие проблемы в современном индустриально-развитом мире, решению которых во всем мире уделяется большое внимание. Темп роста потребности энергии во много раз опережает темпы прироста топливных ресурсов. По мнению специалистов мировое потребление энергии с конца 80-х годов по 2030 год увеличится практически втрое. При этом остро обострится проблема изменения климата на планете.

Вследствие этого, сейчас главной задачей в теплоэнергетике является повышение энергетической и экономической эффективности газоиспользующих установок [2].

Одним из наиболее перспективных направлений энергосбережения является максимальное использование теплоты продуктов сгорания. Продукты сгорания природного газа можно рассматривать как качественный теплоноситель с высокими тепловым потенциалом и использовать его в комплексных ступенчатых установках, включающих в свою схему низкотемпературные теплообменники.

Охлаждая продукты сгорания до температуры ниже температуры точки росы при подсчете по отношению к высшей теплоте сгорания природного газа, КПД использования потенциала топлива может быть доведен примерно до 95-97%. Кроме этого комплексное использование теплоты продуктов сгорания способствует уменьшению загрязнения воздушного бассейна. Этому способствует снижение количества сжигаемого топлива и понижение температуры уходящих газов и влагосодержания, что благоприятно сказывается на экологической безопасности. При этом, удельные капиталовложения в данные установки ниже, чем в добычу 1 тонны условного топлива. Снижение вредных выбросов в атмосферу обусловлено комплексном использовании дожигательных устройств и различных установок утилизации тепла [3].

Утилизация теплоты уходящих дымовых газов по своей значимости занимает особое место в экономии топлива. В работах раннего времени отмечено, что уходящие газы в газифицированных котельных несут в себе около 20% резервов экономии топлива: из которых 4-5% теряется с явной теплотой уходящих газов и 10-13% со скрытой теплотой парообразования.

Из созданных в настоящее время за рубежом различных водогрейных установок с поверхностью нагрева, имеющей температуру ниже точки росы и конденсацией водяного пара из продуктов сгорания на этой поверхности, можно выделить две группы:

- самостоятельные поверхностные экономайзеры с конденсацией водяного пара из продуктов сгорания,

и присоединяемые к действующим водогрейным котлам;

- специализированные водогрейные котлы, с конденсацией водяного пара из продуктов сгорания на поверхности нагрева, которая конструктивно объединена с топочным устройством.

Теплообмен проходит в камерах различной конструкции: каскадно-дискковой, форсуночной, насадочной, форсуночно-насадочной и барботажно-ударной.

В настоящее время наибольшее распространение получили три типа котлов:

- с регулируемым температурой подогрева воды в любом диапазоне (I тип);

- с постоянной температурой подогрева воды (II тип).

- котлы III типа, поверхности нагрева которых выполняют из коррозионно-стойкой стали (котлы Buderus), покрывают эмалью (Buderus-Economic) или слоем металлокерамики.

В котлах второго типа топочная камера выполняется в большинстве случаев с оребрением, что повышает эффективность работы котла. В котлах Viessmann применяются комбинированные поверхности нагрева с оребрением, выполненные из литья, и топочная камера из легированной стали. Тепловые потери при пуске котла, обеспечивающего температуру подогрева воды 50 С, не превышает 1%. Котлы Super-Arctic снабжены резервуаром-аккумулятором, покрытым слоем наружной тепловой изоляции толщиной 70 мм. С целью повышения среднегодовой величины КПД котлы Weichaupt оснащены дутьевыми горелками со ступенчатым регулированием нагрузки.

Сейчас значительное распространение получают котлы с конденсационными поверхностями нагрева, выполненными из коррозионно-стойкой стали, в которых используется теплота конденсации водяного пара, содержащегося в продуктах сгорания. Выпадающий конденсат эффективно нейтрализуется. К примеру, КПД мазутных котлов Hydrotherm, отнесенный к QH, достигает 105,6%, КПД газовых котлов Viessmann с дутьевыми горелками-108%, а котлов Beuraad с двумя теплообменными блоками 102% по низкой теплоте сгорания.

В заключении можно сделать вывод, что в настоящее время повышение энергосбережения, экологической безопасности и экономической эффективности возможно выполнить различными способами, но наиболее эффективных и наименее затратным является комплексное использование продуктов сгорания природного газа и других топлив, используемых в энергетике, с помощью комплексных ступенчатых установок, которые включают в себя низкотемпературные теплообменники и различные дожигательные устройства.

**Список литературы**

1. ФЗ № 28 Федеральный закон об энергосбережении. Принят Государственной Думой 13.03.1996 г.-М.: Кремль/ в редакции Федерального закона от 05.04.2003 № 42-ФЗ.
2. Лебедева Е.А., Кочева М.А., Лучинкина А.Е., Шаров А.В., Хохлова Е.Н. Энергосберегающие технологии потребления и производства теплоты // Приволжский научный журнал. 2010. №3. С.82-88.
3. Лебедева Е.А., Кочева Е.А. Эффективность применения дожигательных устройств в промышленности // Международный журнал прикладных и экспериментальных исследований. Москва, РАЕ. 2012. № 9. - С. 103 – 104/