

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ ГОРЕЛОК И ДЫМОВОГО ТРАКТА В КОТЕЛЬНЫХ.

Кравцов В.В., Бирюков А.Б., Гнитиёв П.А.

*Донецкий национальный технический университет,
г. Донецк, Украина*

Сжигание природного газа в котельных на сегодня реализуется с недостаточно высоким коэффициентом использования тепла топлива, что увеличивает расход дорогого газа на нужды котельной. Основной целью является сокращение расхода газа без потери количества теплоты, которое будет передано к тепловоспринимающей поверхности.

В основе данного метода лежит закон Стефана-Больцмана, который гласит о том, что тепловой поток от газа к материалу пропорционален разности четвертых степеней температур и имеет вид:

$$q = \varepsilon_{г-м} \cdot C_0 \cdot \left[\left(\frac{T_г}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_м}{100} \right)^4 \right]$$

Где $\varepsilon_{г-м}$ - степень черноты системы; C_0 - коэффициент излучения абсолютно черного тела, $C_0 = 5,67 \frac{Вт}{м^2 \cdot К^4}$; $T_г$ - температура газа, К; $T_м$ - температура металла котла, К.

Эта зависимость позволяет судить о том, что изменение температуры газа значительно повышает тепловой поток. Но наряду с этим, на плотность теплового потока влияет степень черноты системы, которая с ростом температуры уменьшается. Так как тепловой поток пропорционален степени черноты в первой степени, следовательно, она не так значительно повлияет на результирующий тепловой поток. Так же необходимо открыть шибер, для создания большего разряжения при большем расходе газа и воздуха. Это позволит нам за определенное время аккумулировать тепло:

- в металле рабочей поверхности котла;
- в футеровке вокруг котла;
- в продуктах сгорания.

После расчетного времени можно уменьшить расход газа, опуская его ниже обычного уровня, при котором работает котел. Вместе с этим необходимо прикрывать шибер, для сохранения тепла

от горячих продуктов сгорания. В результате этого, котел будет получать тепловую энергию от тех элементов котла, которые успели её накопить. При всем этом, время повышенного расхода газа выбирается меньше времени пониженного расхода, в результате чего мы будем иметь экономию расхода газа.

Для более наглядного рассмотрения этого метода был проведен эксперимент на котельной с использованием уже существующего оборудования посредством волнообразного изменения температуры теплоносителя, синхронизированного с изменением давления в дымоотводящем тракте; экономия природного газа составила 5,8% для котла типа ДКВР 10-13.

Данная экономия получена за счет усиления лучистого и конвективного теплообмена, а так же использования физического тепла дымовых газов.

Данный эксперимент наглядно показал, что сокращение расхода газа действительно находится в расчетных пределах и может составить:

- при 30% его тепловой нагрузке 284 тыс. м³ газа в год;
- при 40% его тепловой нагрузке 378 тыс. м³ газа в год;
- при 50% его тепловой нагрузке 473 тыс. м³ газа в год.

Из положительных сторон такой технологии можно отметить:

- полное автоматическое регулирование расходов природного газа, воздуха и давления в дымоотводящем тракте.
- минимальные вложения в модернизацию.

В дальнейшем планируется оптимизация технологии и для других типов котлов.