

УДК 621.187

**Исследование теплотехнических показателей контактной  
камеры, использующей теплоту уходящих газов  
при сжигании газообразного топлива**

Жихар Г. И., Закревский В. А.

Белорусский национальный технический университет

На котле ГМ-50-14/250 Жодинской ТЭЦ дополнительно установлен контактный экономайзер, предназначенный для использования теплоты уходящих газов. Насадочный слой камеры контактного экономайзера выполнен из керамических трубок с внешним диаметром 28 мм и длиной 500 мм сложного внутреннего сечения. Керамические трубки покрыты глазурью. Они собраны в кассеты. Нижняя часть насадочного слоя высотой 500 мм выполнена из кассет этих керамических трубок, а верхняя часть высотой 500 мм засыпана внавал кольцами из этих трубок.

Во время исследований контактной камеры нагрузка котла изменялась от 6,94 до 13,89 кг/с, а расход воды на контактный экономайзер был в пределах от 2,78 до 13,89 кг/с.

Исследования контактной камеры при высоте насадочного слоя 1 м показали, что температура уходящих газов из камеры с ростом коэффициента орошения снижается. Например, при коэффициенте орошения 0,5 кг/кг и начальной температуре воды 7°C температура уходящих газов из контактной камеры составила 51°C, а при увеличении коэффициента орошения до 1,5 кг/кг температура уходящих газов из камеры снижалась до 21°C.

С ростом коэффициента орошения температура подогрева воды в контактном экономайзере тоже снижается.

Исследования контактной камеры показали, что с ростом коэффициента орошения тепловосприятие в противоточной контактной камере резко увеличивается и при коэффициенте орошения более двух достигает порядка  $(2723,5-2803,3) \cdot 10^3$  кДж/кг.

Тепловосприятие контактной камеры также зависит от плотности орошения. Например, при увеличении плотности орошения с  $3,1 \frac{M^3}{M^2 \cdot ч}$  до  $9,6 \frac{M^3}{M^2 \cdot ч}$  тепловосприятие контактной камеры увеличивается с  $1885,5 \cdot 10^3$  кДж/ч до  $2723,5 \cdot 10^3$  кДж/ч.

С увеличением плотности орошения возрастает и объемный коэффициент теплообмена. Например, при увеличении плотности орошения с  $3,1 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}$  до  $9,6 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}$  объемный коэффициент тепловосприятия увеличивается с  $3,175 \cdot 10^3 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{К}}$  до  $4,07 \cdot 10^3 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{К}}$ .

Как показали исследования контактной камеры, аэродинамическое сопротивление слоя насадки камеры экономайзера зависит от высоты насадки, скорости газов и плотности орошения.

При обработке полученных экспериментальных данных по сопротивлению насадки получена формула для определения аэродинамического сопротивления слоя новой насадки контактной камеры экономайзера в следующем виде

$$\Delta P = (29,652 H_w W_z + 208,1576) [1 + 0,5(h_{cn} - 1)],$$

при  $h_{cn} = 1-1,5 \text{ м}$ , где  $W_z$  – скорость газов, м/с;  $H_w$  – плотность орошения,  $\frac{\text{м}^3}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}$ .

Применительно к новой набивке контактной камеры экономайзера получена формула для определения температуры воды на выходе из контактной камеры

$$t_a^* = t_a^n + \frac{0,285}{\frac{W}{G_{cz}} \left( 0,602 \lg \frac{t_z^n}{x_1} - 1,463 \right)} (t_z^n - t_z^*),$$

где  $t_a^*$  и  $t_a^n$  – конечная и начальная температура воды, °С;  $t_z^*$  и  $t_z^n$  – начальная и конечная температура газов, °С;  $\frac{W}{G_{cz}}$  – коэффициент орошения, кг/кг;  $x_1$  – начальное влагосодержание газов, в г/кг сухих газов.

Для определения температуры газов за контактной камерой с новой набивкой получена следующая зависимость:

$$t_2^{\bar{}} = \left[ t_2^{\prime\prime} + \frac{0,285 t_2^{\prime\prime}}{\frac{W}{G_{cz}} \left( 0,602 \lg \frac{t_2^{\prime\prime}}{x_1} - 1,463 \right)} - t_2^{\prime\prime} \right] \frac{W}{G_{cz}} \left( 0,602 \lg \frac{t_2^{\prime\prime}}{x_1} - 1,463 \right) \frac{1}{0,285}$$

### Выводы

На основании выполненных исследований контактной камеры с новой насадкой можно сделать следующие выводы.

1. Получена зависимость для определения температуры воды на выходе из контактной камеры с новой насадкой.
2. Получена зависимость для определения аэродинамического сопротивления слоя новой насадки контактной камеры.
3. Получена формула для определения температуры газов на выходе из контактной камеры экономайзера с новой насадкой.

УДК 621.181

### Сравнение способов снижения концентрации оксидов азота в продуктах сгорания топлива в газомазутных котлах

Жихар Г. И., Закревский В. А., Жихар И. Г.

Белорусский национальный технический университет

Тепловые электростанции, потребляющие до 30% добываемого топлива, являются крупнейшими источниками загрязнения воздушного бассейна прилегающих регионов токсичными выбросами, содержащимися в продуктах сгорания топлива, в том числе и оксидов азота.

Установлено, что если уровень загрязнения атмосферы при сжигании угля принять за 100%, то сжигание мазута дает 60%, а природного газа 20%.

Однако сжигание природного газа в котлах и печах полностью не устраняет, а лишь уменьшает загрязнение атмосферного воздуха, так как при его сжигании неизбежно образуются окси-