

Потоки лучистой энергии подсчитываются в соответствии с известными законами обмена лучистой энергией между потоком газа и стенками канала

$$\text{rad}_i = (\varepsilon_\omega + 1) \cdot 2,85 \cdot 10^{-3} (\varepsilon_g(T_y)(T_y/100)^4 - \varepsilon_g(T_g)(T_g/100)^4),$$

$\varepsilon_\omega$  - степень черноты стенки;  $\varepsilon_g(T)$  - степень черноты газа при температуре  $T$ .

Излучательная способность газа приближенно представляется в виде  $\varepsilon_g(T) = \varepsilon_{\text{CO}_2}(T) + \varepsilon_{\text{H}_2\text{O}}(T)$ , где  $\varepsilon_{\text{CO}_2}(T)$  - излучательная способность  $\text{CO}_2$ , содержащегося в газе, а  $\varepsilon_{\text{H}_2\text{O}}(T)$  - излучательная способность  $\text{H}_2\text{O}$ . Значения  $\varepsilon_{\text{CO}_2}(T)$  и  $\varepsilon_{\text{H}_2\text{O}}(T)$  подсчитываются по формулам, аппроксимирующим представленные в графической форме данные [7].

Аналогично для  $\text{rad}_y$  берется выражение

$$\text{rad}_y = (\varepsilon_\omega + 1) \cdot 2,85 \cdot 10^{-3} (\varepsilon_g(T_y)(T_y/100)^4 - \varepsilon_g(T_g)(T_g/100)^4) + k \cdot E,$$

где  $E$  - плотность потока лучистой энергии, выделяемой из угольной стенки и не поглощенной газом ( $\text{кВт/м}^2$ );  $k$  - некоторый безразмерный коэффициент, учитывающий долю этой энергии, уходящей на подогрев инертной поверхности канала. В расчетах обычно принимают

$$k = \begin{cases} 1_n / (1_n + 1_y), & T_y > T_g; \\ 0, & T_y < T_g. \end{cases}$$

Как отмечалось выше, величина  $W^*$  кондуктивно передаваемого тепла в направлении, перпендикулярном поверхности канала, определяется из решения автомодельной задачи о продвижении угольной стенки. Уравнение теплопроводности в угольной стенке в простейших предположениях имеет вид

$$\lambda_y \frac{\partial^2 T}{\partial n^2} = \rho_y C_y \frac{\partial T}{\partial t}, \quad (6)$$

где  $n$  - расстояние, отсчитываемое по нормали к поверхности канала (м);  $\lambda_y, \rho_y, C_y$  - коэффициент теплопроводности, плотность и теплоемкость угля (для простоты эти величины предполагаются постоянными). Условие автомодельности означает, что