

$$T(t, n) = T(n - u \cdot t), \quad (7)$$

где  $u$  - скорость продвижения угольной стенки (м/с). С учетом (7) уравнение (6) приобретает вид

$$\lambda_y T''(s) = -\rho_y C_y \cdot u \cdot T'(s). \quad (8)$$

Из (8) следует, что

$$T(s) = C_1 + C_2 \cdot \exp(-\rho_y C_y \cdot u \cdot s / \lambda_y). \quad (9)$$

Воспользовавшись условием, что на бесконечности температура угля становится равной температуре пород на данной глубине  $T_n$ , получим  $T(\infty) = C_1 = T_n$ . Поскольку на поверхности ( $s=0$ )  $T=T_y$ , из (9) следует, что  $C_2 = T_y - T_n$ . Таким образом,

$$T(s) = T_n + (T_y - T_n) \cdot \exp(-\rho_y C_y \cdot u \cdot s / \lambda_y), \quad (10)$$

откуда получаем, что

$$W_* = -\lambda_y dT(0) / ds = \rho_y C_y \cdot u \cdot (T_y - T_n).$$

Скорость продвижения угольной стенки рассчитывается в каждой точке по скорости потребления углерода на стенке в результате химической реакции  $u = (\sum_j R'_{cj}) \cdot 12 / (\rho_y d_c)$ ,  $R'_{cj}$  - скорость потребления углерода в  $j$ -й реакции на угольной стенке (кмоль/(м<sup>2</sup>с));  $d_c$  - доля углерода в сухом угле.

Величина  $C_y$  подсчитывается по формуле [8]

$$C_y = \begin{cases} 0,91116 + 0,001417T_y & \text{при } T_y < 598 \text{ К;} \\ 2,14618 - 0,0006483T_y & \text{при } T_y > 598 \text{ К.} \end{cases}$$

Скорости газофазных реакций берутся из литературы. Для реакции  $2CO + O_2 = 2CO_2$ , согласно [9],

$$-\frac{d[CO]}{dt} = 1,04 \cdot 10^{12} y_{O_2}^{0,25} y_{H_2O}^{0,5} T_g^{-2,5} \exp(-16105 / T_g) \text{ при } y_{O_2} > 0,05,$$