

Включить << C:\Users\yura\Desktop\расчеты_Lavart_мазут\функции_топки_от_температуры.mcdx

$$Q_6 := V_0 \cdot I_{x6} \cdot \alpha_6 = 339.669$$

Рассчитаем тепло вносимое с воздухом

$$Q_m := Q_n \cdot \frac{100 - q_3}{100} + Q_6 = 33833.559$$

Рассчитаем тепловыделения в топочной камере котлоагрегата

$$t_a := 1800$$

Задаемся адиабатной температурой

Подбираем адиабатную темперу так, чтобы разница между энтальпией адиабатной температуры и тепловыделением в топочной камере котлоагрегата было близко к нулю

$$t_a := sol_1 = 1282.841$$

$$I_a := I_2(t_a) = 33833.559$$

$$Q_m = 33833.559$$

$$\Delta Q_a := Q_m - I_a = 0$$

$$t_{yx} = 336.915$$

$$B_{монлива} = 0.226$$

$$\varphi_m = 0.976$$

$$t''_m := 1200$$

Задаемся температурой на выходе из топочной камеры

Подбираем темперу из котлоагрегата так, чтобы разница между теплом воспринятым жаровой трубой и теплом переданным в жаровой трубе было близко к нулю

$$t''_m := sol2_1 = 1097.108$$

$$I''_m := I_2(t''_m) = 28507.212$$

Тепло переданное дымовыми газами, по уравнения баланса кДж/м³

$$Q_{m\sigma} := \varphi_m \cdot (I_a - I''_m) = 5201.022$$

Рассчитаем эффективную температуру топочной среды, К

Решатель

Ограничения

Начальные приближения

$$x := Q_m$$

$$z := 1800$$

$$y(z) := I_2(z)$$

$$x = Q_m$$

$$x - y(z) = -1.547 \cdot 10^4$$

$$x - y(z) = 0$$

$$sol := \mathbf{find}(x, z) = \begin{bmatrix} 33833.559 \\ 1282.841 \end{bmatrix}$$

Решатель

Ограничения

Начальные приближения

$$a := t_a \quad b := t''_m$$

$$x(a, b) := fQ_{m\sigma}(a, b)$$

$$y(a, b) := fQ_{mмо}(a, b)$$

$$a = t_a$$

$$x(a, b) - y(a, b) = 0$$

$$sol2 := \mathbf{find}(a, b) = \begin{bmatrix} 1282.841 \\ 1097.108 \end{bmatrix}$$

$$T_{\phi} := 0.925 \cdot \sqrt{(t_a + 273.15) \cdot (t''_m + 273.15)} = 1350.661$$

$$T_3 := \frac{t_1 + t_2}{2} + 273.15 = 365.65$$

$$\omega_m := \frac{B_{\text{топлива}} \cdot V_z \cdot T_{\phi}}{F_{\text{жс}} \cdot 273} = 6.22$$

Рассчитаем скорость в жаровой трубе м/с

Параметры дымовых газов

$$t_{\phi} := T_{\phi} - 273.15 = 1077.511$$

$$\nu_{m_{\partial z}} := \nu_{\partial z}(t_{\phi}) = 1.827 \cdot 10^{-4}$$

$$\lambda_{m_{\partial z}} := \lambda_{\partial z}(t_{\phi}) = 0.114$$

$$Pr_{m_{\partial z}} := Pr_{\partial z}(t_{\phi}) = 0.529$$

$$\alpha_{mk} := 0.023 \cdot \frac{\lambda_{m_{\partial z}}}{D_{\text{жст}}} \cdot \left(\frac{\omega_m \cdot D_{\text{жст}}}{\nu_{m_{\partial z}}} \right)^{0.8} \cdot Pr_{m_{\partial z}}^{0.4} = 8.285$$

Коэффициент теплоотдачи конвекцией в топке, Вт/(м²*К)

$$Q_{m_{\kappa}} := \frac{\alpha_{mk}}{1000} \cdot F_{\text{л.м}} \cdot (T_{\phi} - T_3) = 575.486$$

Тепло переданное в жаровой трубе конвекцией

$$T''_m := t''_m + 273.15 = 1370.258$$

Рассчитаем коэффициент ослабления лучей сажистыми частицами в топочной камере

$$k_c := \frac{1.2}{1 + \alpha_g^2} \cdot \left(\frac{C_p}{H_p} \right)^{0.4} \cdot (1.6 \cdot 10^{-3} \cdot T''_m - 0.5) = 2.055$$

$$k_z := \left(\frac{7.8 + 16 \cdot r_{H2O}}{\sqrt{10 \cdot p_m \cdot r_n \cdot s_m}} - 1 \right) \cdot (1 - 0.37 \cdot 10^{-3} \cdot T''_m) = 9.456$$

Коэффициент ослабления лучей газовой средой

$$k_{cs} := k_z \cdot r_n + k_c = 4.383$$

Коэффициент ослабления лучей светящейся частью факела

$$a_{cs} := 1 - e^{-k_{cs} \cdot p_m \cdot s_m} = 0.337$$

Рассчитаем степень черноты светящейся части факела

$$a_z := 1 - e^{-k_z \cdot r_n \cdot p_m \cdot s_m} = 0.196$$

Рассчитаем степень черноты газовой части факела

$$q_v := \frac{B_{\text{топлива}} \cdot Q_n}{V_m} = 1610.457 \quad \text{Видимое тепловое напряжение топочного объема, кВт/м}^3$$

$$m_m := \begin{cases} \text{if } q_v \leq 400 \\ \quad m_m \leftarrow 0.55 \\ \text{else if } q_v \geq 1000 \\ \quad m_m \leftarrow 1 \\ \text{else} \\ \quad my_0 \leftarrow 0.55 \\ \quad my_1 \leftarrow 1 \\ \quad mx_0 \leftarrow 400 \\ \quad mx_1 \leftarrow 1000 \\ \quad m_m \leftarrow \text{interp}(mx, my, q_v) \end{cases} = 1 \quad \text{Коэффициент заполнения топки светящейся частью факела}$$

$$a_\phi := m_m \cdot a_{c\phi} + a_z \cdot (1 - m_m) = 0.337 \quad \text{Рассчитаем эффективную степень черноты факела}$$

$$a_\lambda := 0.88 \quad \text{Эффективная поглощательная способность жаровой трубы, принимается, как для стальной трубы, 0,88}$$

$$a_m := \frac{1}{\frac{1}{a_\lambda} + \chi_m \cdot \left(\frac{1}{a_\phi} - 1 \right)} = 0.349 \quad \text{Рассчитаем приведенную степень черноты топочной камеры}$$

$$\sigma_0 := 5.67 \cdot 10^{-11} \quad \text{Коэффициент излучения абсолютно черного тела}$$

$$Q_{m.\lambda} := \sigma_0 \cdot \frac{a_m \cdot F_{\lambda.m}}{B_{\text{топлива}}} \cdot (T_\phi^4 - T_z^4) = 4625.536 \quad \text{Рассчитаем тепло переданное в жаровой трубе излучением кДж/м}^3$$

$$Q_{m.m\phi} := Q_{m.\lambda} + Q_{m.\kappa} = 5201.022 \quad \text{Рассчитаем тепло воспринятое жаровой трубой по уравнениям теплообмена кДж/м}^3$$

$$Q_{m.\phi} - Q_{m.m\phi} = 1.819 \cdot 10^{-12} \quad \text{Невязка теплового баланса}$$

$$t''_m = 1097.108 \quad \text{Температура на выходе из жаровой трубы}$$

$$t_a = 1282.841 \quad \text{Адиабатная температура жаровой трубы}$$