

с учетом технологических требований установили, что необходимые значения критериев оптимизации достигаются в точках со следующими координатами:

$$x_1 = 2 (T=473K); x_2 = 1 (\mu = 2,17);$$

$$x_3 = 1,6 (a_c = 12\%); x_4 = 2 (Re = 35,0 \cdot 10^4).$$

При выбранных условиях процесс термической десорбции в потоке синтетического цеолита характеризуется следующими показателями: удельные энергозатраты на десорбцию CO_2 $q = 3500$ кДж/кг при полноте десорбции $a = 67\%$.

Л и т е р а т у р а

1. Тихомиров В.Б. Планирование и анализ эксперимента, М., 1974.

УДК 621.78.001.24

В.Ф.Кравец, канд.техн.наук,
А.П.Несенчук, канд.техн.наук,
Ю.А.Малевиц, канд.техн.наук.

НАГРЕВАНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ САДКИ КОНЕЧНЫХ РАЗМЕРОВ В ПЕЧАХ ОТДЕЛЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНО-КОВОЧНЫХ МАШИН (ГКМ)

Наибольший интерес представляет задача о нагреве цилиндрической садки в зоне выдержки печи для всего типоряда нагреваемых заготовок и различных значений температуры газов в зоне. Задача решается при граничных условиях I рода с помощью ЭВМ.

В основу решения положены имеющиеся формулы, полученные на основе решения дифференциального уравнения теплопроводности при граничных условиях I рода (тело произвольной формы) [1]

$$\frac{T_c - T(r, z, \tau)}{T_c - T_0} = \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=1}^{\infty} A_n A_m J_0 \left(\mu_n \frac{r}{R} \right) \times$$

$$x \cos \mu_n \frac{z}{l} e^{-(\mu_n^2 + \mu_m^2 k_1) Fo},$$

$$\text{где } A_n = \frac{2}{\mu_n J_1(\mu_n)}; A_m = (-1)^{m+1} \frac{2}{\mu_m};$$

$$\mu_m = (2m-1) \frac{\pi}{2}; h_1 = R/l.$$

Нас будет интересовать задача

$$W = \tau (\bar{R}, \bar{X}, \bar{T}), \quad (2)$$

где W – заданная температура поверхности нагреваемого тела.

Поскольку функция $\tau(\bar{R}, \bar{X}, \bar{T})$ монотонна и дифференцируется по всем аргументам, а прямая задача ($T = T(\bar{R}, \bar{X}, \tau)$) температурном поле решена, то уравнение (2) возможно и целесообразно решать с помощью метода секущих.

Для задачи, касающейся определения времени нагрева в общем виде, записываем

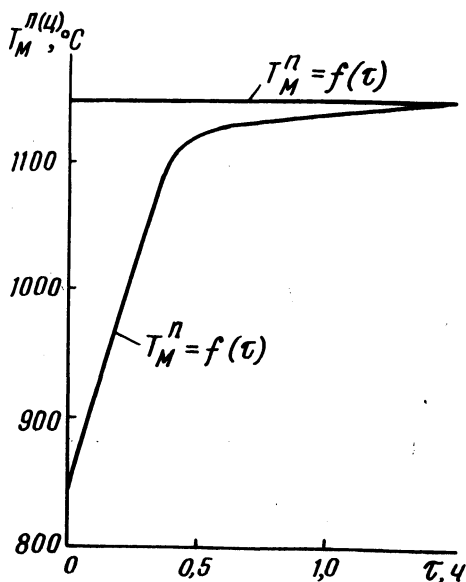


Рис. 1. График зависимости $T_M^n = f(\tau)$ для цилиндрической заготовки конечных размеров.

а) a, λ, α, J_0 – постоянные величины,

б) $\bar{R} = \bar{R}_1(H_1)R_2;$

$x = 0(H_x)1;$

(3)

$$\left. \begin{aligned} T &= T_1(H_T)T_2; \\ W &= W_1(H_W)W_2. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Для исходных данных (3) находим корень ζ уравнения

$$T(\bar{R}, \bar{X}, T) = W.$$

В соответствии с разработанной программой ("фортран", ЭВМ "Минск-32") рассчитываем время нагревания (выдержки) заготовок в нагревательной печи участка ГКМ.

$$\text{Дано: } \left(\frac{r}{R}\right) = 0; \left(\frac{z}{L}\right) = 0; L = 0,2; R = 0,1 \text{ м};$$

$$T_{M_{\text{кон}}}^{\text{II}} = 1150; T_{M_{\text{нач}}}^{\text{II}} = 850; T_M^{\text{II}} = 1150^{\circ}\text{C}; a = 0,025 \text{ м}^2/\text{ч};$$

$$\lambda = 40 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}; \alpha = 200 \text{ Вт/м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

Результаты расчета показаны на рис. 1.

Л и т е р а т у р а

1. Лыков А.В. Теория теплопроводности. М., 1967.