

Іванов В. І., с. н. с., Зінченко В. Ю., доц., к. т. н., Нестеренко Т. М., доц., к. т. н.

ПРО КОРИГУВАННЯ РЕЖИМУ РОБОТИ ТУНЕЛЬНОЇ ПЕЧІ ЗА УМОВИ ЗМІНЮВАННЯ СХЕМИ ЗАВАНТАЖЕННЯ НАПІВФАБРИКАТУ ВОГНЕТРИВІВ НА ПІЧНІ ВАГОНЕТКИ

Запорізька державна інженерна академія, кафедри АУТП і металургії

Переведення тунельної печі на випуск нових видів вогнетривкої продукції спричинює необхідність змінювання конструкції садки напівфабрикату на пічних вагонетках.

При цьому змінюються теплофізичні параметри, які характеризують процеси зовнішнього та внутрішнього теплообміну, а, отже, і швидкість нагрівання напівфабрикату в печі.

За умови незмінного температурного режиму роботи печей даного типу перехід на випалювання напівфабрикату, що завантажено на пічні вагонетки у нову схему без уведення певного коригування продуктивності печі буде супроводжуватися погіршенням якісних показників готової продукції.

Для досягнення поставленого завдання використовують вирішення диференційного рівняння теплообміну пластини у протитечії [1]:

$$\frac{\bar{\theta}_i}{\dot{\theta}_0} = 1 - \exp \left[- \frac{\alpha_{\Sigma} \cdot F_i \cdot n}{G_i \cdot c_i \cdot m} \cdot \left(\tau - \frac{G_i \cdot c_i}{G_0 \cdot c_0} \right) \right], \quad (1)$$

де $\bar{\theta}_i$ – температура матеріалу, що є середньою за перерізом садки на будь-який момент нагрівання; $\dot{\theta}_0$ – температура теплоносія на вході у протитечію; α_{Σ} – сумарний коефіцієнт тепловіддачі; F_i – питома поверхня садки матеріалу в протитечії, що сприймає теплоту та віднесена до одиниці його об'єму; G_i , G_0 – вагова витрата матеріалу та об'ємна витрата теплоносія відповідно; $\tilde{n}_i$, $\tilde{n}_0$ – теплоємність матеріалу та теплоносія, що є середньою в інтервалі температури $0 \dots \bar{\theta}_i$ і $0 \dots \dot{\theta}_0$ відповідно; m – поправковий коефіцієнт, що враховує масивність стовпця садки, $m = 1 + K \cdot Bi$; Bi – критерій масивності Біо; K – коефіцієнт форми тіла; τ – тривалість випалення.

Інваріантність якісних показників випаленої продукції на виході із зони випалення, що завантажено до садки нової конструкції може бути одержаною у разі, коли забезпечується незмінність показника ступеня експоненти для рівняння (1)

$$\frac{\alpha_{\Sigma} \cdot F_i \cdot n}{G_i \cdot c_i \cdot m} \cdot \left(\tau - \frac{G_i \cdot c_i}{G_0 \cdot c_0} \right) = \text{idem} . \quad (2)$$

Звідси можна визначити темп руху пічних вагонеток тунельною піччю з новою j -ою схемою завантаження напівфабрикату:

$$\tau = \frac{\eta \cdot (1 + m)}{\alpha_{\Sigma} \cdot F_{c\Sigma}} \cdot \theta_1 + \theta_2 , \quad (3)$$

где

$$\eta = \frac{\alpha_{\Sigma} \cdot F_{\Sigma} \cdot n}{G_0 \cdot c_0 \cdot (1 + m)} \cdot \left(\frac{G_0 \cdot c_0}{\dot{I}_{\tilde{n}} \cdot c_0} - 1 \right); \quad \theta_1 = \frac{\dot{I}_{\tilde{n}} \cdot \tilde{n}_i}{n}; \quad \theta_2 = \frac{\dot{I}_{\tilde{n}} \cdot \tilde{n}_i}{G_0 \cdot c_0} .$$

Література:

1. Китаев, Б. И. Теплообмен в шахтных печах [Текст] / Б. И. Китаев, Ю. Г. Ярошенко, В. Д. Сучков. – Свердловск : Металлургия, 1957. – 279 с.