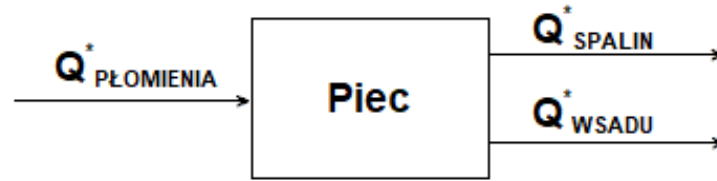


Produkcja ceramiki



Dane:

T_0, T_p, T – temperatury: wejściowa wsadu, płomienia, panująca w komorze pieca

M – masa wsadu zawartego w komorze [kg]

v – prędkość konwojera [m/h]

q, nq – dopływy gazu i powietrza [m^3/h]

n – współczynnik nadmiaru powietrza w stosunku do gazu.

m – masa wsadu przepadająca na jednostkę długości konwojera [kg/m]

c, c_s – ciepło właściwe wsadu i spalin [$\frac{\text{J}}{\text{kgK}}$]

ρ_s – gęstość spalin [kg/m^3]

V_{SPALIN} – objętość, w której znajdują się spaliny [m^3]

$$Q_{PŁOMIENIA}^* - Q_{SPALIN}^* - Q_{WSADU}^* = \frac{dQ}{dt} \quad (1)$$

$$Q_{PŁOMIENIA}^* = (n + 1)q\rho_s c_s T_p$$

$$Q_{SPALIN}^* = (n + 1)q\rho_s c_s T$$

$$Q_{WSADU}^* = mvc(T - T_0)$$

$$Q = (V_{SPALIN}\rho_s c_s + Mc)T$$

Pomijamy, bo masa spalin jest przynajmniej rząd mniejsza od masy wsadu.

$$(n + 1)q\rho_s c_s T_p - (n + 1)q\rho_s c_s T - mvc(T - T_0) = (V_{SPALIN}\rho_s c_s + Mc) \frac{dT}{dt} \quad (2)$$

Stan ustalony – wyznaczanie charakterystyki statycznej

$$(n + 1)q_{PRACY}\rho_s c_s T_p - (n + 1)q_{PRACY}\rho_s c_s T_{PRACY} - mvc(T_{PRACY} - T_0) = 0 \quad (3)$$

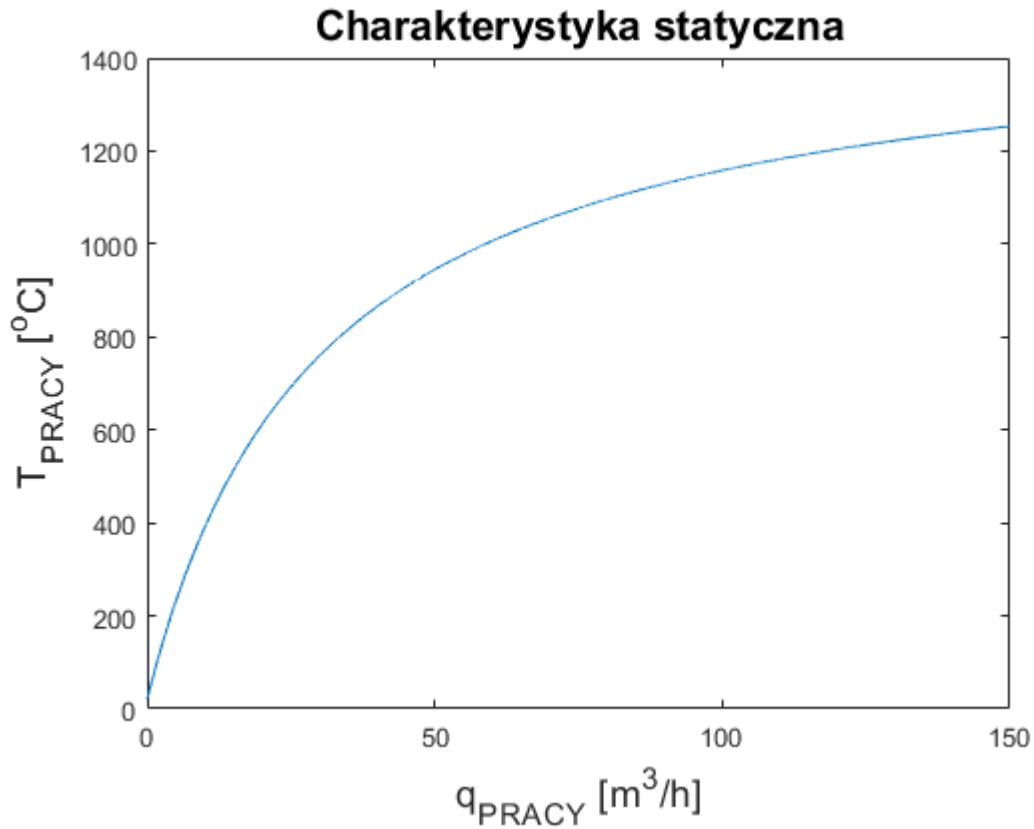
$$A = (n + 1)\rho_s c_s = \text{const}$$

$$B = mvc$$

$$Aq_{PRACY}T_p - Aq_{PRACY}T_{PRACY} - BT_{PRACY} + BT_0 = 0 \quad (4)$$

$$Aq_{PRACY}T_p + BT_0 = T_{PRACY}(Aq_{PRACY} + B) \quad (5)$$

$$T_{PRACY} = \frac{Aq_{PRACY}T_p + BT_0}{(Aq_{PRACY} + B)} \quad \text{ew.} \quad q_{PRACY} = \frac{B(T_{PRACY} - T_0)}{A(T_p - T_{PRACY})} \quad (6)$$



Linearyzacja

$$f(q, T, \dot{T}) = (n+1)q\rho_s c_s T_p - (n+1)q\rho_s c_s T - mvc(T - T_0) - Mc \frac{dT}{dt}$$

$$\dot{T} = \frac{dT}{dt}$$

$$\frac{\partial f}{\partial q} = (n+1)\rho_s c_s T_p - (n+1)\rho_s c_s T_{PRACY} = C$$

$$\frac{\partial f}{\partial T} = -[(n+1)q_{PRACY}\rho_s c_s + mvc] = -D$$

$$\frac{\partial f}{\partial \dot{T}} = -Mc = -E$$

$$C\Delta q - D\Delta T - E\Delta \dot{T} = 0 \quad (7)$$

Przejście do dziedziny operatorowej

$$C\Delta Q(s) - D\Delta T(s) - Es\Delta T(s) = 0 \quad (8)$$

$$K(s) = \frac{\Delta T(s)}{\Delta Q(s)} = \frac{C}{Es + D} = \frac{(n+1)\rho_s c_s T_p - (n+1)\rho_s c_s T_{PRACY}}{Mc s + [(n+1)q_{PRACY}\rho_s c_s + mvc]} \quad (8)$$

$$K(s) = \frac{\Delta T(s)}{\Delta Q(s)} = \frac{\frac{(n+1)\rho_s c_s T_p - (n+1)\rho_s c_s T_{PRACY}}{[(n+1)q_{PRACY}\rho_s c_s + mvc]}}{\frac{Mc}{[(n+1)q_{PRACY}\rho_s c_s + mvc]} s + 1} = \frac{k}{Ts + 1} \quad (9)$$

$$k = \frac{(n+1)\rho_s c_s T_p - (n+1)\rho_s c_s T_{PRACY}}{[(n+1)q_{PRACY}\rho_s c_s + mvc]}$$

$$T = \frac{Mc}{[(n+1)q_{PRACY}\rho_s c_s + mvc]}$$

Model nieliniowy (uporządkowany)

$$(n+1)q\rho_s c_s T_p - (n+1)q\rho_s c_s T - mvc(T - T_0) = Mc \frac{dT}{dt} \quad (10)$$

$$-\left[\frac{(n+1)\rho_s c_s}{Mc}\right]qT + \left[\frac{(n+1)\rho_s c_s T_p}{Mc}\right]q - \left[\frac{mv}{M}\right]T + \frac{mvT_0}{M} = \frac{dT}{dt} \quad (11)$$

$$a_3 = \left[\frac{(n+1)\rho_s c_s}{Mc}\right]$$

$$a_2 = \left[\frac{(n+1)\rho_s c_s T_p}{Mc}\right]$$

$$a_1 = \left[\frac{mv}{M}\right]$$

$$a_0 = \frac{mvT_0}{M}$$

$$-a_3 qT + a_2 q - a_1 T + a_0 = \frac{dT}{dt} \quad (12)$$