

РІШЕННЯ ЗАДАЧІ ЗНЕВОДНЕННЯ ПРИ ПРОНИКНОСТІ СЕРЕДОВИЩА, ЗАЛЕЖНОГО ВІД ЧАСУ

Богданов О.О.

Національний гірничий університет, Дніпропетровськ

Механічне зневоднення матеріалів може здійснюватися в різних пристроях, у тому числі і в пресовій установці. Даний процес пов'язаний із зміною структури брикету, що стискається, за рахунок зменшення порового простору і можливості фільтрації через нього води. У нашому випадку обмежимося залежністю коефіцієнта дифузії від часу, вважаючи $D = f(\tau)$. Процес зневоднення може бути описаний функцією $\omega(x, \tau)$, що представляє вологість матеріалу в перетині x у момент часу τ . Рівняння дифузії має вид

$$\frac{\partial w}{\partial t} = D(t) \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + I(x, t) \quad (1)$$

де $D(\tau) = qk(T-\tau)^\beta$; T – тривалість процесу; k – коефіцієнт пористості; q, β – коефіцієнти пропорційності; $I(x, \tau)$ – функція поглиначів вологи.

Початкова умова і граничне на лівому кінці $x = 0$

$$w(x, 0) = w_0 \quad w(0, t) = w_0 \exp(-m t), \quad (2)$$

де w_0 – початкова вологість зразка; μ – коефіцієнт, що характеризує швидкість процесу зневоднення.

На правому кінці $x = l$ задаємо значення похідної

$$\frac{\partial w}{\partial x}(l, t) = -K w_0 [\exp(-m t) - \exp(-m T)] \quad (3)$$

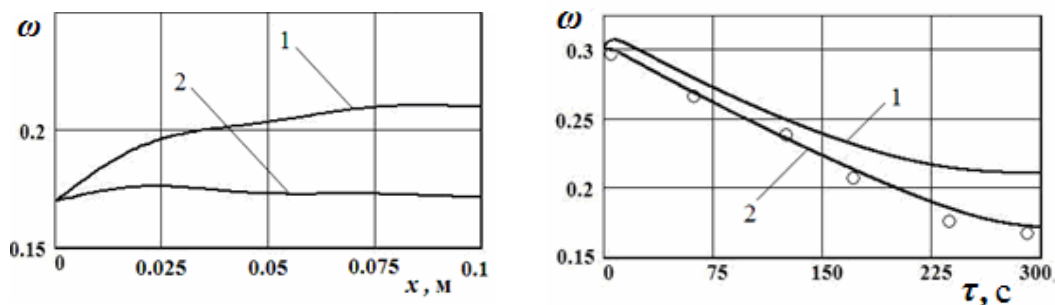
де K – коефіцієнт пропорційності.

Вираз для $I(x, \tau)$ в (1) приймаємо з урахуванням умов (2) і (3)

$$I(x, t) = I_0 \frac{w_0}{T} \frac{x}{l} [1 - \exp(-m t)] \{1 - \exp[-m(T - t)]\} \quad (4)$$

де I_0 – коефіцієнт пропорційності; l – довжина зразка.

На малюнку представлено рішення задачі у вигляді графіків, де точки – експериментальні дані, крива 1 – однорідне рівняння при $I(x, \tau) = 0$ в (1), крива 2 – неоднорідне рівняння, $I_0 = -10$ у (4).



Залежність зміни вологості зразка по довжині і за часом
($\omega_0 = 0,3$; $\omega_k = 0,17$; $q = 0,0001$; $\beta = 2$; $k = 0,5$; $T = 300$ с)