

УДК 519.6

Петрик М.М.–ст. гр. СП-31; Орлов Б.О. – ст. гр. СП-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОЕФІЦІЄНТІВ МОНОДИФУЗІЇ

Науковий керівник: Михалик Д.М.

Розглядається задача отримання (ідентифікації) значень коефіцієнтів, що визначають швидкість перебігу процесу за деякими наперед відомими експериментально отриманими результатами для процесу монодифузії.

Для відновлення коефіцієнта дифузії D_{intra_m} мікрочастинок m -ої складової багаточастинкового нанопористого середовища використовується наступна задача в диференціальних рівняннях

$$\frac{\partial q_m}{\partial t} = D_{\text{intra}_m} \left(\frac{\partial^2 q_m}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial q_m}{\partial r} \right). \quad (1)$$

Розв'язок якої отримується шляхом застосування інтегральних перетворень Фур'є і має такий вигляд:

$$N_m(t, X) = 2 \sum_{k=1}^{\infty} \left(-1^{k+1} \frac{D_{\text{intra}_m} \eta_k}{R^2} \sin \eta_k X \int_0^t e^{-\frac{D_{\text{intra}_m} \eta_k^2}{R^2} (t-\tau)} c_m(\tau) d\tau \right), \quad (2)$$

$\eta_k = k\pi, \quad k = \overline{1, \infty}.$

Вважаючи, що коефіцієнти дифузії D_{intra_m} є невідомими, але в деяких точках нам відомі значення концентрацій $G_m(t, x, z)$ (сліди розв'язків), то вираз для обчислення наступного ($n+1$ -го) значення коефіцієнта дифузії $D_{\text{intra}_m}^{n+1}$ рівний

$$D_{\text{intra}_m}^{n+1}(t) = D_{\text{intra}_m}^{n+1}(t) - \nabla J_{D_{\text{intra}_m}^n}^n(t) \cdot \frac{\left\| 2N_m \left(D_{\text{intra}_m}^n, t, \frac{1}{2} \right) - G_m(t) \right\|^2}{\left\| \nabla J_{D_{\text{intra}_m}^n}^n(t) \right\|^2}, \quad t \in 0, T \quad (3)$$

Здійснено реалізацію представленого алгоритму функціональної ідентифікації коефіцієнтів дифузії D_{intra_m} , та побудовано графіки функції $N_m(t, X)$ з використанням отриманих значень коефіцієнтів (рис.1)

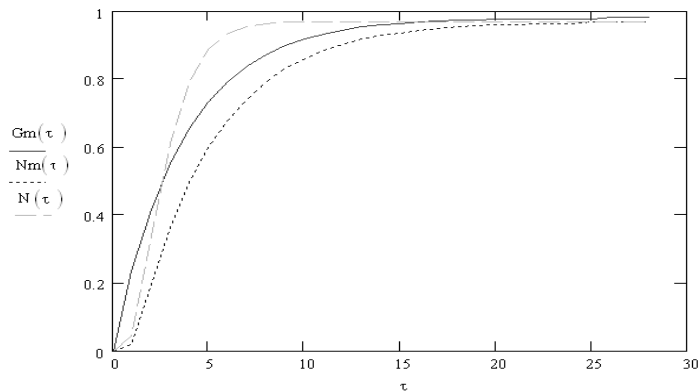


Рис.1 – Порівняння експериментальних та модельних даних