

УДК 519.6

М. Петрик, Д. Михалик

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ФУНКЦІОНАЛЬНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ДИФУЗІЇ ДЛЯ ПРОЦЕСУ ДИФУЗІЙНОГО МАСОПЕРЕНОСУ

Важливим аспектом ідентифікації систем дифузійного масопереносу є розробка і застосування методів функціональної ідентифікації, що дозволяють визначати невідомі коефіцієнтні параметри і умови не у вигляді чисел, а у вигляді функціональних залежностей, наприклад, від часу чи геометричної координати. Такий підхід дає можливість отримати для дослідників більш наочну візуалізацію, в динаміці простежити еволюцію визначених параметрів для всього інтервалу, простежити можливі зміни профілів градієнта функціоналу-нев'язки, зміну самої величини нев'язки, тощо.

Регуляризаційний вираз для $n+1$ -го кроку визначення функціональної залежності отримано з використанням методу мінімальних помилок, для визначення ідентифікованої функціональної залежності коефіцієнта внутрішньочастинкової дифузії $D_{intra_m}^{n+1}$ від часу t , власне, від координати z шару, має вигляд :

$$D_{intra_m}^{n+1}(t) = D_{intra_m}^n(t) - \nabla J_{D_{intra_m}}^n(t) \frac{\|2q_m^{model}(D_{intra_m}^n, t, l_m) - g_m^{expem}(t)\|^2}{\|\nabla J_{D_{intra_m}}^n(t)\|^2}, \quad t \in (0, T) \quad (1)$$

Де D_{intra_m} - шукані коефіцієнти дифузії, $\nabla J_{D_{intra_m}}^n(t)$ - градієнт функціоналу-нев'язки, $g_m^{expem}(t)$ - відомі сліди розв'язків задачі (значення концентрацій), $q_m^{model}(D_{intra_m}^n, t, l_m)$ - функція розподілу концентрації для процесу дифузійного масопереносу.

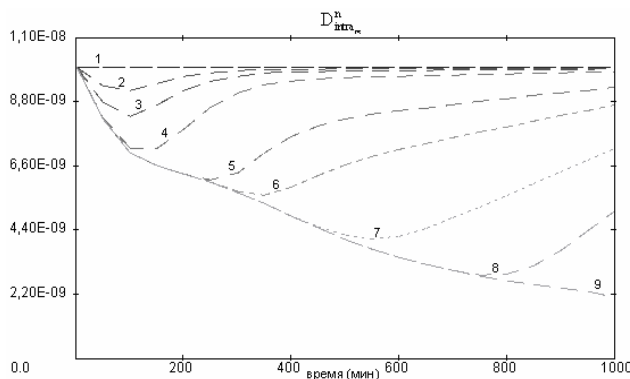


Рис. 1 – Відновлені функціональні залежності коефіцієнтів консолідації

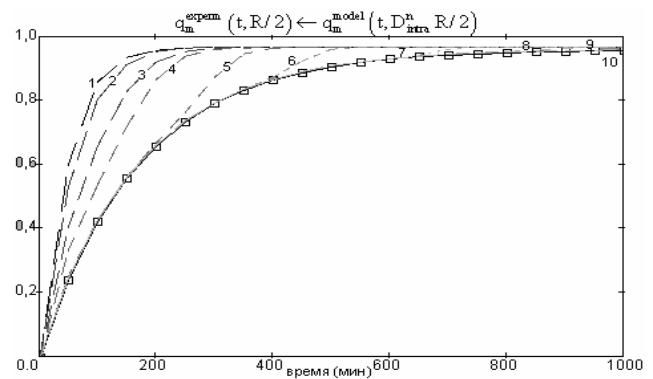


Рис. 2 – Наближення модельних профілів до експериментального

На рис. 1 показаний процес еволюції функціональних залежностей коефіцієнта дифузії в часі, відновлюваної згідно регуляризаційної процедури ідентифікації, а на рис. 2 ітераційне наближення модельних профілів до експериментального. На рисунках наведені такі групи ітерацій: 1) початкове наближення, 2) 15та ітерація, 3) 45та ітерація, 4) 70та ітерація, 5) 150та ітерація, 6) 300та ітерація, 7) 700та ітерація, 8) 1100та ітерація, 9) 1270та ітерація, 10) експеримент.