УДК 519.6
О. Баляснікова
(Чернівецький факультет НТУ „ХПІ”)

ПРО ОДИН СПОСІБ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАДАЧІ АДСОРБЦІЙНОГО МАСОПЕРЕНОСУ В НЕОДНОРІДНОМУ ОБМЕЖЕНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Розглянемо процес адсорбційного масопереносу, який протікає в обмеженому прямолінійному каналі. При відповідних припущеннях математично це приводить до побудови обмеженого в області $D=\{(t,z): t\in(0,\infty), z\in(0,l)\}$ розв‘язку системи диференціальних рівнянь

$$\frac{\partial C}{\partial t}+\frac{\partial a}{\partial t}+\eta^2 C-D^2\frac{\partial}{\partial z}(g(r)\frac{\partial C}{\partial z})=f(t,z), \frac{\partial a}{\partial t}=\beta(C-\gamma a) \qquad (1)$$

за відповідними початковими умовами

$$C(t,z)\big|_{t=0}=C_0(z), a(t,z)\big|_{t=0}=a_0(z), \qquad (2)$$

та крайовими умовами

$$(-h_{11}\frac{\partial}{\partial z}+h_{12})C(t,z)\bigg|_{z=0}=\omega_1(t), (h_{21}\frac{\partial}{\partial z}+h_{22})C(t,z)\bigg|_{z=l}=\omega_2(t) \qquad (3)$$

Оскільки з другого рівняння системи (1) можна визначити функцію

$$a(t,z)=e^{-\beta\gamma t}a_0(z)+\beta\int_0^t e^{-\beta\gamma(t-\tau)}C(\tau,z)d\tau,$$

то достатньо знайти інтегральне зображення розв‘язку задачі (1)-(3) для функції $C(t,z)$.

Дана задача адсорбції залежить від вибору (моделювання) функції $g(z)$.

При $g(z)=g_0=const$ розв‘язок задачі (1)-(3) відомий в математичній літературі. В даній роботі пропонується модель

$$g(z)=\sum_{i=1}^{m+1}\theta(l_i-z)\theta(z-l_{i-1})g_i, l_0=0, l_{m+1}=l, g_i=const,$$

$\theta(x)-$ одинична функція Гевісайда.

В цьому випадку функція $C(t,z)=\{C_1(t,z);C_2(t,z);...;C_{m+1}(t,z)\}$ й в точках $z=l_i$ виникають умови спряження виду

$$\left[(\alpha_{j1}^k\frac{\partial}{\partial z}+\beta_{j1}^k)C_k(t,z)-(\alpha_{j2}^k\frac{\partial}{\partial z}+\beta_{j2}^k)C_{k+1}(t,z)\right]\bigg|_{z=l_k}=0, j=1,2; k=\overline{1,m} \qquad (4)$$

Якщо перейти до сепаратної системи диференціальних рівнянь 2-го порядку стосовно $C(t,z)$, то інтегральне зображення точного аналітичного розв‘язку одержаної задачі на спряження побудовано методом інтегрального перетворення Фур‘є на декартовому сегменті з m точками спряження.