

УДК 621.326

Кузьмук Ю. – ст. гр. ХО-21

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ АДСОРБЦІЙНОГО МАСОПЕРЕНОСУ ДЛЯ ОДНО- І ДВОСКЛАДОВИХ СЕРЕДОВИЩ

Науковий керівник к.т.н., доцент Петрик М.Р.

Створення сучасних адсорбційних технологій і матеріалів очищення розчинів потребує вивчення механізмів кінетики та інтенсифікації адсорбційного масопереносу в багат шарових неоднорідних середовищах різної природи. Це вимагає розвитку нових підходів моделювання, що дозволяють описувати внутрішню кінетику переносу з урахуванням інтерфейсних взаємодій та нестационарних режимів масопереносу на масообмінних поверхнях.

З використанням викладеної в [1] методики в пропонованій праці побудовані і досліджені на ПК математичні моделі окремих технологічних процесів адсорбційного очищення води рідини масопереносу для однорідних і двоскладових робочих каналів з урахуванням нестационарних технологічних режимів масообміну.

Математична модель адсорбційного масопереносу для однорідного середовища. Розглядається крайова задача адсорбційного масопереносу: побудувати обмежений в області $D = \{(t, z), t \geq 0, z \in (l_0, \infty)\}$ розв'язок системи рівнянь

$$\frac{\partial C(t, z)}{\partial t} + \frac{\partial a(t, z)}{\partial t} + \eta^2 C = D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} + f(t, z) \quad (1)$$

$$\frac{\partial a}{\partial t} = \beta_0 (C - \gamma a) \quad (2)$$

з початковими умовами

$$C(t, z)|_{t=0} = C_0(z); \quad a(t, z)|_{t=0} = a_0(z) \quad (3)$$

та крайовими умовами

$$\left[\left(\alpha_{11}^0 + \delta_{11}^0 \frac{\partial}{\partial t} \right) \frac{\partial}{\partial z} + \beta_{11}^0 + \gamma_{11}^0 \frac{\partial}{\partial t} \right] C|_{z=l_0} = \omega_0(t), \quad \frac{\partial C}{\partial z}|_{z=\infty} = 0 \quad (4)$$

Тут $C(t, z)$, $a(t, z)$ – концентрації адсорбованої речовини в рідинній (поточи очищуваної рідини) та твердій (адсорбційній) фазах переносу; D_z – відповідно ефективний коефіцієнт дифузії (стосовно напрямку переносу z) [$\text{м}^2/\text{с}$]; β_0 – загальний коефіцієнт масопередачі; γ – коефіцієнт адсорбції; η^2 – константа хімічного перетворення речовини (першого порядку); $f(t, z)$ – розподілені джерела (стоки) мас.

Диференціальне рівняння (1) описує матеріальний баланс при переносі, рівняння (2) описує кінетику фазового переходу при переносі. Крайові умови (4) подані в найзагальнішій формі, яка враховує найрізноманітніші види масопереносу по границях, в тому числі наявність нестационарних режимів масообміну.

1. Ленюк М.П., Петрик М.Р. Інтегральні перетворення Фур'є, Бесселя із спектральним параметром в задачах математичного моделювання масопереносу в неоднорідних середовищах. — Київ: Наук. думка, 2000.— 372с.