

Міністерство освіти та науки України
Національний університет харчових технологій

**Міжнародна наукова конференція,
присвячена 130-річчю
Національного університету
харчових технологій**

**«Нові ідеї в харчовій
науці – нові продукти
харчовій промисловості»**

13-17 жовтня 2014 року

Київ НУХТ 2014

Абсорбція діоксиду вуглецю у воді при снарядному русі в капілярі

А.М. Світлик, О.М. Прохоров

Національний університет харчових технологій

При русі газорідних фаз по капіляру вільна поверхня взаємодіючих фаз формується миттєво і дифузія має нестационарний характер. При нехтуванні конвективної складової в рівнянні масообміну, можна отримати рівняння нестационарної дифузії [1]

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D \frac{\partial^2 c}{\partial z^2} \quad \text{з граничними умовами } t=0, z=0, c=c_0; t=0, z=l, c=c_1 \quad (1)$$

Згідно даних умов, значення коефіцієнта масовіддачі має вигляд

$$\beta_L(t) = \sqrt{\frac{D}{\pi \cdot t}} \quad (2)$$

де c – концентрація діоксиду вуглецю в рідині, кг/м^3 ; D – коефіцієнт дифузії, $\text{м}^2/\text{с}$; z – відстань руху рідинного слягу, м .

Середнє значення коефіцієнта масовіддачі за час τ обраховуємо по формулі

$$\bar{\beta}_L = \frac{1}{\tau} \int_0^\tau \beta_L(t) dt = 2 \sqrt{\frac{D}{\pi \cdot \tau}} \quad (3)$$

В залежності від режиму циркуляції рідини і наявності вихрових ефектів коефіцієнт масовіддачі описується

$$\bar{\beta}_L = \kappa \sqrt{\frac{D}{\pi \cdot \tau}} \quad (4)$$

де κ – коефіцієнт пропорційності

Коефіцієнт молекулярної дифузії діоксиду вуглецю у воді при 20°C розраховували по рівнянню для розбавлених розчинів

$$D = 7,4 \cdot 10^{-15} \frac{(\Phi \cdot M)^{0,5} T}{\mu \cdot \rho^{0,6}} \quad (5)$$

Математична обробка експериментальних даних дозволила отримати середнє значення коефіцієнта пропорційності

$$\kappa = 5,9 \pm 0,1 \quad (6)$$

В умовах руху рідинного слягу по капіляру в суцільній фазі газу коефіцієнт масовіддачі в рідині можна визначити з рівняння

$$\beta_L = 5,9 \sqrt{\frac{D \cdot \omega}{2\pi \cdot b}} \quad (7)$$

де b – довжина рідинного слягу, м .

Висновок: встановлено, що коефіцієнт масовіддачі в рідинній фазі при снарядному русі рідинного слягу у суцільній газовій фазі значно перевищує значення, обраховане по моделі нестационарної дифузії при відсутності циркуляції.

Література

1. Каричев З.Р. Растворение в жидкости движущихся пузырьков газа / Каричев З.Р., Мулер А.Л. – Теоретические основы химической технологии, 2006. Т. 40. №1. С. 102.