

Для расчета массообменных аппаратов используют также понятие эффективности тарелки по парам E_G и по жидкости E_L . В отличие от КПД тарелки η_T , величина которой всегда меньше единицы, значение эффективности определяется схемой движения потоков на тарелке и может быть как меньше, так и больше единицы.

ПОДОБИЕ В ПРОЦЕССАХ МАССООБМЕНА

Полученные ранее дифференциальные уравнения молекулярной и конвективной диффузии не решаются аналитически в общем виде. Однако они могут быть использованы для получения безразмерных критериев подобия, применение которых при обработке экспериментальных данных по массообмену позволяет получать достаточно простые расчетные уравнения. Применение критериев подобия указывает более рациональные пути постановки эксперимента (какие величины следует измерять в опытах, в каком виде обрабатывать опытные данные и в каких пределах справедливы полученные экспериментальные зависимости).

Критерии подобия могут быть получены, например, при приведении дифференциального уравнения к безразмерному виду. При этом следует руководствоваться правилом, в соответствии с которым размерность дифференциала n -го порядка совпадает с размерностью самой переменной, а произведение n дифференциалов первого порядка имеет размерность переменной в n -й степени, т.е.

$$\left. \begin{aligned} [d^n x] &= [x]; \\ [dx^n] &= [x^n]. \end{aligned} \right\} \quad (I.36)$$

Рассмотрим, например, перенос вещества из ядра потока к границе раздела фаз. Тогда, согласно закону Фика, к границе раздела фаз за счет диффузии поступит следующее количество вещества в единицу времени

$$dM = -D \left(\frac{dc}{dn} \right) dF.$$

То же количество вещества будет передано к границе раздела фаз, согласно закону конвективной диффузии

$$dM = \beta \Delta c dF.$$

Приравняв левые и правые части двух последних уравнений, получим

$$-D \left(\frac{dc}{dn} \right) dF = \beta \Delta c.$$

Разделив правую часть уравнения на левую и приняв во внимание соотношения (I.36), получим диффузионный критерий Нуссельта

$$Nu_A = \frac{\beta l}{D},$$

где l — характерный линейный размер.

Критерий Нуссельта содержит искомую величину — коэффициент массоотдачи β .

Для получения других критериев воспользуемся уравнением (I.10) молекулярной и конвективной диффузии.

Разделив все члены уравнения на dc/dt с учетом правила (I.36), получим диффузионный критерий Фурье

$$Fo_A = \frac{D\tau}{l^2},$$