

УДК 66.048.375

В.Н. Павлечко, И.М. Плехон
(БГТУ, г. Минск)

СПОСОБ УЧЕТА ВЛИЯНИЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ЖИДКОСТИ В ПРОЦЕССАХ РЕКТИФИКАЦИИ

Перемешивание жидкости на тарелке оказывает заметное влияние на массообмен. В микрообъемах оно способствует массопередаче, ускоряя перенос компонентов от границы раздела фаз. Однако перемешивание жидкости в целом снижает разность концентраций – движущую силу массообмена. Эффект перемешивания жидкости на ступени контакта может быть оценен различными моделями [1, 2].

В ячеечной модели, получившей наибольшее распространение, тарелка делится на ряд ячеек по ходу движения жидкости, в каждой из которых осуществляется полное перемешивание, а между ячейками оно отсутствует. Для определения степени перемешивания необходимо задаваться числом ячеек идеального перемешивания.

Циркуляционная модель предполагает мгновенный перенос части жидкости от сливной перегородки ко входу ее на тарелку. Эффективность массообмена определяется при заданных либо факторе перемешивания, либо части циркулирующей жидкости.

В диффузионной модели степень перемешивания характеризуется безразмерным числом Пекле с использованием коэффициента вихревой диффузии. С увеличением последнего снижается число Пекле и возрастает перемешивание жидкости. Эффективность массообмена вычисляется после определения коэффициента вихревой диффузии с использованием несколько громоздкого математического аппарата.

В литературе подробно исследованы два предельных состояния жидкости: полное смешение и идеальное вытеснение. В первом случае состав жидкости однороден во всем объеме ступени контакта и пар, покидающий идеальную тарелку, находится в равновесии с уходящей жидкостью:

$$y_n^* = mx_{n-1}^* \quad (1)$$

Условие (1) соблюдается также при проточном движении фаз и идеальном вытеснении жидкости.

Во втором случае содержание легколетучего компонента в жидкости постепенно снижается по мере взаимодействия с паром. После идеальной тарелки уходящий пар равновесен, например при противотоке с поступающей жидкостью:

$$y_n^* = mx_n^* \quad (2)$$

Жидкость на тарелке можно представить состоящей из двух частей. Одна из них φ полностью перемешана и соответствует условию (1), другая $(1-\varphi)$ движется в режиме идеального вытеснения и соответствует условию (2). Степень перемешивания жидкости в этом случае определяется количеством полностью перемешанной жидкости φ .

Содержание легколетучего компонента в паровой фазе после идеальной тарелки с частично перемешанной жидкостью при противотоке равно

$$y_n^* = \varphi x_{n-1}^* + (1-\varphi)x_n^* \quad (3)$$

Такое представление о степени перемешивания упрощает последующие математические выкладки и сокращает затраты на обработку результатов исследований. Степень перемешивания определяется экспериментальным путем в зависимости от конструктивных, технологических особенностей массообменного аппарата и свойств разделяемой смеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кафаров В.В. Основы массопередачи. – М., 1972. –С. 276 – 289.
2. Перри Дж. Справочник инженера-химика. Т. 2. – Л., 1969. –С. 24 – 27.

УДК 66.048.375

В.Н.Павлечко
(БГТУ, г. Минск)

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ МОДЕЛЕЙ МАССОБМЕНА ПРИ РЕКТИФИКАЦИИ БИНАРНЫХ СМЕСЕЙ

Отличительные особенности модели Мерфри [1] при анализе эффективности в паровой фазе и жидкости формализуются, в частности, в виде соответствующих равенств, характеризующих условия связи идеальной и реальной тарелок [2]:

$$y_{n-1}^* = y_{n-1}, \quad x_{n-1}^* = x_{n-1}; \quad (1)$$

$$y_n^* = y_n, \quad x_n^* = x_n, \quad (2)$$

а для модели Хаузена [3] – в виде [2]

$$y_{n-1}^* = y_{n-1}, \quad x_n^* = x_n. \quad (3)$$