

Али-заде Н.С., Атакишиева М.К., Молчанов А.М.

АСИМПТОТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ В ПОЛНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
МОДЕЛИ РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ

Полученная в [I] полная математическая модель ректификационной колонны из-за наличия временной иерархии допускает временную декомпозицию. В векторном виде эта модель имеет вид:

$$\begin{cases} \frac{d\bar{x}_n}{dt} = f(\bar{x}_n, \bar{x}_{n+1}, \bar{y}_n) \\ \varepsilon \frac{d\bar{y}_n}{dt} = \varphi(\bar{x}_n, \bar{y}_n, \bar{y}_{n-1}) \end{cases} \quad (I)$$

Как видно из этой системы существование малого параметра делит переменные на быстрые и медленные

$\bar{x}_n$  - медленные переменные

$\bar{y}_n$  - быстрые переменные

Теорема Тихонова [2] определяет условия когда можно совершить переход  $\varepsilon \rightarrow 0$ . Таким условием является устойчивость стационарных состояний быстрых переменных. Тогда положив  $\varepsilon = 0$  получим

$$\begin{cases} \frac{d\bar{x}_n}{dt} = f(\bar{x}_n, \bar{x}_{n+1}, \bar{y}_n) \\ 0 = \varphi(\bar{x}_n, \bar{y}_n, \bar{y}_{n-1}) \end{cases} \quad (\text{II})$$

Порядок систем уравнений (II) в два раза меньше порядка системы уравнений (I) но применять эту систему можно тогда, когда плотность пара намного меньше плотности жидкости  $\varepsilon \sim 10^{-3} \div 10^{-5}$

В системе уравнений (II) есть еще одна временная иерархия время выхода на стационарный режим гидродинамических переменных на порядок меньше чем кинетических. Поэтому, в задачах, где исследуется система возмущенная по концентрации можно еще в два раза сократить порядок системы уравнений (II) совершив предельный переход для уравнений описывающих гидродинамические переменные (уровень на тарелке и в сливном стакане).

Последней временной иерархией является разница между временами кинетических и термодинамических переменных.

Таким образом, различие времен релаксации по различным переменным процесса позволяет провести декомпозицию и в зависимости от поставленной цели использовать одну из полученных при этом моделей.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Али-заде Н.С., Азизов С.А., Атакишиева М.К., Гаджиев М., Искендер-заде Э.А., Молчанов А.М. "Математическая модель ректификационной колонны" Препринт ИЦБИ АН СССР Пущино-на-Оке, 1974г.
2. А.Н.Тихонов Мат.сборник. 22( ), 193-204, 1948г.