

## РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАСЧЕТА СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОТОЧНОГО РЕАКТОРА ПЕРЕЭТЕРИФИКАЦИИ

А. А. Акулич

Научный руководитель – Н. Н. Дорогов, д.т.н., доцент  
Могилёвский государственный университет продовольствия  
г. Могилёв, Республика Беларусь

При моделировании стадии переэтерификации в производстве полимера полиэтилентерефталата необходимо учитывать нелинейный характер распределения температуры по длине реактора. Последнее влияет на характер статических зависимостей выходных параметров реактора.

Математическая модель реактора составлена на основе ряда допущений:

а) реакционная смесь в сечении реактора идеально перемешана за счет интенсивного выделения летучих компонентов,

б) температура в сечении реактора неизменна, тепловые эффекты реакций отсутствуют,

в) уровень смеси в реакторе жестко задан.

Уравнения математической модели для элемента длины реактора включают:

а) дифференциальные уравнения материального баланса по общей паровой фазе и покомпонентные уравнения для летучих,

б) уравнения общего материального баланса жидкой фазы и покомпонентные дифференциальные уравнения для неиспаряемых компонентов,

в) уравнения парожидкостного равновесия для испаряемых веществ,

г) дифференциальное уравнение расхода жидкой фазы в сечении реактора,

д) дифференциальное уравнение теплового баланса

$$\frac{d(F \cdot c \cdot t)}{dl} = k_1 \cdot S^T \cdot (T_{нар} - T) - D \sum_k (\lambda_k + c_{пк} \cdot T) \cdot y_k \quad (1)$$

с начальными условиями:  $F(l=0) = F_0$ ,  $c(l=0) = c_{вх}$ ,  $T(l=0) = T_{вх}$ , где  $S^T$  -

площадь поверхности теплообмена;  $F_0$ ,  $F$  - начальное и текущее значение мольного расхода жидкой фазы;  $D$ ,  $M_n$  - удельный и общий паровой поток;  $T_{нар}$  - температура теплоагента в наружной трубе;  $T_{вх}$ ,  $T$  - начальная и текущая температура смеси;  $l$  - текущая длина;

$k_1$  - коэффициент теплопередачи через стенку рубашки;  $\lambda_k$ ,  $c_{пк}$  - теплота парообразования и теплоёмкость пара  $k$ -го компонента;  $y_k$  - мольная доля  $k$ -го испаряемого вещества в общем паровом потоке.

Исходя из перечисленных допущений и уравнений модели, предлагается следующий алгоритм расчета статических характеристик реактора:

1) задаём примерное распределение температуры вдоль реактора,

2) интегрируем уравнение материального баланса по жидкой фазе для нелетучих и летучих компонентов,

3) интегрируем уравнение теплового баланса (1) и уточняем распределение температуры,

4) переходим к п. 2, если разность  $|T(l)^{i+1} - T(l)^i|$  велика, или заканчиваем расчет.

Пробный прогон программы расчета модели показал близость графика  $T(l)$  к линейному.