

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРОЦЕССА И РАСЧЕТ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ФУНКЦИЙ.

Велиева Ф.М., Алиев Ф.Т.

Национальная Академия Наук Азербайджана
лаб. математического моделирования и информации
AZ1025, г. Баку, пр. Ходжалы 30, (99412) 4902476, firuzal@aport2000.ru

Растущая потребность в изомерах ксилола применяемых в качестве исходных соединений в производстве высокооктановых топливных компонентов стимулирует поиска новых видов сырья и разработку эффективных методов их переработки. Наиболее интенсивное развитие нашли исследования по разработке методов получения изомеров ксилола однореакторным окислительным дегидроалкилированием (ОД) метилциклогексана (МЦГ) метанолом.

При аппаратурном оформлении процесса с учетом технологических ограничений, возникает проблема динамической устойчивости процесса, автоматизированного управления и регулирования (АСУ и Р) режимными параметрами, которая может быть решена на основе математической модели динамики процесса.

Целью настоящей работы является разработка математической модели динамики процесса ОД МЦГ и расчет передаточных функций (ПФ) по всем динамическим каналам, позволяющие синтезировать АСУ и регулирования режимными параметрами на стадии проектирования. При этом предполагалось, что процесс проводится в адиабатическом реакторе в режиме идеального вытеснения по теплу и массе с постоянной скоростью. Смешением потоков, массопередачей, падением давления и изменением плотности смеси по слою катализатора пренебрегаем. В докладе представлена динамическая модель процесса после p – преобразования по Лапласу, относительно астрономического времени t для ключевых компонентов. Совместное решение системы дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты, позволило определить передаточные функции по всем динамическим каналам:

$$\bar{W}_{m/n}(p, \tau_k) = \frac{\Delta \bar{P}_{im}(p, \tau_k), \Delta \bar{T}(p, \tau_k)}{\Delta \bar{P}_{in}(0,0), \Delta \bar{T}(0,0)}, i = 1,6 \quad m, n = 1,4$$

где $\Delta \bar{P}_{im}(p, \tau_k), \Delta \bar{T}(p, \tau_k)$ - есть малые отклонения ключевых компонент и температуры от установившегося состояния на выходе m и $\Delta \bar{P}_{in}(0,0), \Delta \bar{T}(0,0)$ – на входе n реактора. При построении ПФ по динамическим каналам ключевых участников реакции решалась система нелинейных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами при различных значениях лапласиана - $p = n \cdot \Delta p$ ($n = 1,4$) с шагом разбиением $\Delta p = 0.1$. Полученные ПФ по всем динамическим каналам позволяют на стадии проектирования исследовать динамические закономерности процессов КОДУ, синтезировать систему стабилизации режимных параметров и выбрать тип регулятора.