

## АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ

Акиншева И.В.

Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь

При синтезе адаптивной системы управления процессом поликонденсации одной из основных задач является поиск областей устойчивости. Реакторы поликонденсации являются существенно нелинейными объектами управления, поэтому речь пойдет только об асимптотической устойчивости в «малом». Исследование объекта на устойчивость в указанной области проводится на основе теории устойчивости А. М. Ляпунова. Таким образом, рассматривается формальная процедура, применение которой приводит к определению условий устойчивости. В основе представленной ниже процедуры для функциональных рядов Вольтерра лежит использование функций Ляпунова для вспомогательных разностных уравнений, зависящих от конечного заранее фиксированного числа шагов. Это число шагов является дополнительным по сравнению со случаем непрерывного во времени варьирования параметром, который может быть использован при конкретном применении процедуры.

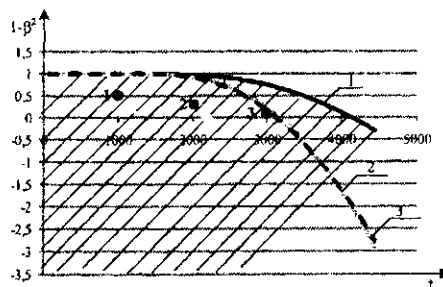
Условие асимптотической устойчивости системы имеет вид:

$$1 - \beta_0^2 > 2 \left| \beta_0 - 1 \left| \sum_{t=1}^{\infty} \left| \sum_{i=\ell}^{\infty} A_1(t) \right| \right| \right| \quad (1)$$

где  $\beta_0 = \sum_{t=0}^{\infty} A_1(t)$ ;  $A_1(t)$  – коэффициенты аппроксимации.

При исследовании области устойчивости были построены кривые для всех значений коэффициентов аппроксимации.

На рисунке 1 видно, что выбор границы устойчивости определяется по кривой  $1 - \beta^2$ , образующей с осью ординат наибольшую площадь.



1 – коэффициенты аппроксимации  $A_1(t)$ ; 2 – коэффициенты аппроксимации  $A_2(t)$ ; 3 – коэффициенты аппроксимации  $A_3(t)$

**Рисунок 1 – Область асимптотической устойчивости вязкости  
расплава на выходе из реактора ППК**

Необходимо определить, удовлетворяет ли полученная область условию устойчивости (1). На рисунке 1 получившиеся значения указаны точками: 1 – 0,499997; 2 – 0,265988; 3 – 0,02188, которые расположены внутри обозначенной области. Следовательно, указанная на рисунке 1 область, является областью асимптотической устойчивости выражения, описывающего динамику процесса в реакторе предварительной поликонденсации (ППК).