

## ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕАКТОРА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДВОЙНОГО СУПЕРФОСФАТА

<sup>1</sup>Кобринец В.П., <sup>1</sup>Шитик А.Н., <sup>2</sup>Пятаков Ю.В.

<sup>1</sup>Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск, Беларусь

<sup>2</sup>Воронежский государственный университет инженерных технологий  
г. Воронеж, Российская Федерация

Цель процесса – получение аммонизированной пульпы с заданным значением  $pH=7$ . Данный процесс происходит в трубчатом реакторе идеального вытеснения непрерывного действия.

Для данного реактора характерно постоянство градиента концентраций в каждом сечении аппарата и изменение этого градиента в направлении потока реагентов.

В результате процесса нейтрализации фосфатной пульпы аммиаком получается аммонизированная пульпа с заданной  $Q_{ап}^{pH} = 7$ , которая из сборника поступает в аппарат БГС (барабанная сушилка - гранулятор), где происходит сушка и грануляция аммонизированной пульпы.

Основные цели системы управления реактором нейтрализации:

- поддержание желаемого качества получаемого продукта, независимо от возмущения в процессе нейтрализации;
- максимизация пропускной способности;
- компенсация влияния внешних возмущений;

На основании анализа реактора, как объекта управления, можно определить основные воздействия, оказывающие влияние на процесс нейтрализации:

- возмущающее воздействие: концентрация фосфорной пульпы подаваемой в реактор;
- регулирующее воздействие: расход жидкого аммиака;
- регулируемая величина: концентрация аммонизированной пульпы на выходе из реактора.

При разработке математической модели процесса нейтрализации с учетом распределенности параметров и адиабатического теплового режима реактора составлены уравнения материального и теплового балансов, отражающих изменение концентраций реагирующих веществ и температуры в нестационарном режиме работы реактора.

Данные уравнения представляют собой дифференциальное уравнение в частных производных первого порядка, учитывающие гидродинамические и кинетический факторы протекания процесса в данном реакторе.

По данным уравнениям получены передаточные функции по необходимым каналам управления.