

ной барабан с заданной скоростью вращается вокруг горизонтальной оси. По завершении цикла печь наклоняется в сторону разгрузочного торца, в котором есть отверстие для выпуска металла. С точки зрения автоматизации установка представляет собой объект циклического действия. Необходимо провести исследования динамических характеристик установки в процессе нагрева и учесть влияние на процесс возмущающих факторов с целью построения эффективной системы управления

УДК 658.52: 331

В.П. Кобринец, канд. техн. наук, доц.; А.М. Шитик, магистрант
(БГТУ, г. Минск)

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РЕАКТОРА НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДВОЙНОГО СУПЕРФОСФАТА

Трубчатый реактор представляет собой реактор вытеснения непрерывного действия, горизонтально установленный диаметром 0,3 м и длиной 15 м.

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 $Q_{\text{ап}}^{\text{pH}}=7$, 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: рН фосфорной пульпы подаваемой в реактор;

- регулирующее воздействие: расход жидкого аммиака;
- регулируемая величина: рН амонизированной 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.

УДК 664.642

Н. В. Суханова, доц., канд. техн. наук, Ю. Е. Кожевников, ст. преп.
(ВГУИТ, г. Воронеж)

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОМЫШЛЕННЫХ ФЕРМЕНТЕРОВ

При разработке большинства математических моделей предполагается, что температура является величиной постоянной. Однако, в действительности это не так, поскольку при размножении микроорганизмами (например, дрожжами) выделяется тепло. Температура в ферментере рассматриваемого типа поддерживается специальным контуром (магистральной линией), включающим отводящие и подводящие трубопроводы, насос и теплообменник. Длина магистральной линии, по которой перекачивается культуральная жидкость значительна, что позволяет рассматривать ферментер как объект с распределенными параметрами. Одним из способов построения математической модели такого объекта является применение метода моментов. Процесс культивирования представим в виде взаимодействия двух случайных полей: температурного поля культуральной среды - $\theta_1(\lambda, \omega)$ и поля концентрации дрожжей - $X(l, t)$. Связь между полями осуществляется посредством оператора А:

$$X(l, t) = A * \theta_1(\lambda, \omega), \quad (1)$$

где $l, \lambda, (0 < l, \lambda < L)$ - пространственные координаты полей.