

сивного выделения тепла в результате реакции полиэтерификации в реакторе.

Автоматическое управление данным процессом усложняется в связи с изменением его динамических характеристик как объекта регулирования из-за изменения скорости реакции и количества выделяющейся тепловой энергии. Исчерпывание исходного сырья приводит к затуханию реакции. Необходимость точного поддержания температуры на данной стадии процесса объясняется влиянием на выход и качество готового продукта.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Современные наукоемкие технологии», о. Тенерифе (Испания), 15-22 октября 2010 г. Поступила в редакцию 02.10.2010.

МЕТОДЫ ПРИВЕДЕНИЯ СИСТЕМ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ К СИСТЕМАМ С СОСРЕДОТОЧЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ ЦИРКУЛЯЦИОННОГО ГАЗА ОТ CO_2

Сажин С.Г., Павлова Н.С.

*Нижегородский государственный технический университет, Дзержинск,
e-mail: marina_patrina@mail.ru*

Система управления процессом хемосорбции двуокиси углерода из циркуляционного газа (ЦГ) в производстве окиси этилена относится к классу многомерных систем при детерминированных воздействиях.

Математическая модель динамики процесса очистки ЦГ от CO_2 методом хемосорбции в абсорбере колонного типа – это в общем случае модель с распределенными параметрами:

$$H_{\Gamma} \frac{\partial y}{\partial t} + K_{\Gamma} y = -G \frac{\partial y}{\partial z},$$

$$H_{\text{ж}} \frac{\partial x_1}{\partial t} + K_{\Gamma} y = L \frac{\partial x_1}{\partial z}.$$

Методы исследования свойств систем достаточно хорошо разработаны только для систем с сосредоточенными параметрами. Существуют различные методы приведения систем с распределенными параметрами к системам с сосредоточенными параметрами.

Объект можно представить состоящим из ряда элементарных звеньев по высоте абсорбера. Целесообразно ввести три элемента по числу секций в слое насадки (рисунок).

Переменные состояния объекта будут зада-

ны вектор – функцией размера $n = 4$: $v(t) = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ x_{11} \\ x_{12} \end{pmatrix}$,

а многомерная система с детерминированными воздействиями описывается уравнением состояния:

$$\frac{dv(t)}{dt} = A(t)v(t) + B(t)g(t).$$

Здесь $A(t)$, $B(t)$, $C(t)$ – матрицы из коэффициентов математической модели системы размеров соответственно $r \times n$, $k \times n$, $n \times n$.

Можно предложить два варианта приведения модели с распределенными параметрами к динамической модели с сосредоточенными параметрами.

Первый способ основан на предположении о линейном характере изменения параметров состояния от входа к выходу каждого элемента по высоте колонны-абсорбера.

Второй способ основан на предположении, что в элементарных участках абсорбера имеет место продольное перемешивание, и в качестве модели объекта управления можно принять ячеичную модель.

Для анализа свойств системы предпочтительно использовать вариант модели, полученный вторым способом. Это более простая модель позволяет достаточно корректно записать уравнения состояния и выхода системы.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Современные наукоемкие технологии», о. Тенерифе, (Испания), 15-22 октября 2010 г. Поступила в редакцию 02.10.2010.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ В АБСОРБЦИОННЫХ АППАРАТАХ

Сажин С.Г., Павлова Н.С.

*Нижегородский государственный технический университет, Дзержинск, e-mail:
marina_patrina@mail.ru*

Объектом управления является процесс хемосорбции двуокиси углерода из циркуляционного газа в производстве окиси этилена. Двуокись углерода, образующаяся при каталитическом окислении этилена, является побочным продуктом реакции. Регулирование содержания двуокиси углерода в циркуляционном газе при подаче на стадию синтеза (не более 10%) требуется для поддержания необходимой селективности процесса синтеза окиси этилена.

Всё многообразие взаимодействующих диффузионных и тепловых потоков с учётом распределения по времени пребывания можно формализовать в виде типовых математических моделей:

- 1 – идеального перемешивания;
- 2 – идеального вытеснения;
- 3 – диффузионной;
- 4 – ячеичной;

5 – циркуляционной;

6 – комбинированной.

Перечисленные типовые модели отвечают следующим условиям:

– отражают основные физические закономерности реального потока в аппаратах и делают их достаточно простыми;

– позволяют экспериментально или теоретически определять параметры модели;

– дают возможность их использования для расчета конкретных процессов.

В работе кратко описаны типовые модели и изложены их основные достоинства и недостатки.

В работе разрабатывается модель с позиции управления и системным подходом к решению задачи оптимизации и анализа системы управления, которая включает разработку математической модели объекта для целей управления, прогнозирования и принятия решений. За основу выбрана модель идеального вытеснения.

Наиболее общим, но и самым трудоемким методом расчетного поиска оптимума является анализ математической модели. Задавшись

некоторой совокупностью значений независимых переменных, всегда можно путем решения системы расчетных уравнений вычислить соответствующее значение критерия оптимальности. Чтобы найти оптимум, не обязательно испытывать все возможные сочетания значений варьируемых переменных. Как и при экспериментальном поиске, здесь должен быть применен один из методов направленного движения к оптимуму.

В предложенной нами модели рассмотрена термодинамическая, гидродинамическая, химическая составляющая процесса хемосорбции, это существенно отличает модель от предложенных другими авторами. Модель базируется на использовании принципов системного анализа и математического моделирования. Экспериментальные данные и расчёты полностью подтверждают выбор модели.

Работа представлена на Международную научную конференцию «Современные наукоемкие технологии», о. Тенерифе (Испания), 15-22 октября 2010 г. Поступила в редакцию 02.10.2010.