

Системный анализ процессов химической технологии

Лекция 4

Взаимосвязь явлений в процессах и аппаратах
химических производств



Иванчина Эмилия Дмитриевна
д.т.н., профессор ОХИ ИШПР

План лекции

- Анализ и синтез ХТС
- Системный анализ – стратегия для синтеза математического описания ХТП
- Иерархический принцип синтеза математического описания

учим
НА ИНЖЕНЕРА

ИНЖЕНЕР ОГРАНИЧЕН
ТОЛЬКО ВООБРАЖЕНИЕМ

TPU.RU



- Задача анализа заключается в построении некоторой системы сведений о функционировании ХТС в зависимости от принятой химической схемы и принятых технологических связей в этой системе.
- Результат анализа зависит также от значений конструкционных и технологических параметров и, следовательно, от заданных свойств и показателей функционирования, имеющих оптимальное значение.
- Для оценки оптимальных значений показателей вводится понятие критерия эффективности функционирования ХТС.
- *Критерий эффективности функционирования ХТС* – это числовая функциональная характеристика системы, оценивающая степень приспособленности ХТС к решению поставленных перед ней задач.

Анализ и синтез ХТС

Для решения задач анализа необходимо выполнение следующих основных этапов:

1. Технологический расчет ХТС или получение значений технологических параметров (температуры, давления и т.д.).
2. Техничко-экономический анализ ХТС. Он заключается в получении экономических критериев эффективности функционирования ХТС или расходных коэффициентов, затрат на производство, а также получении сведений о себестоимости продукции.
3. Анализ работы системы с точки зрения устойчивости, надежности и безопасности работы.

Критерий эффективности функционирования ХТС состоит из двух частей: **технологической** и **экономической**.

$$\overline{\Psi} = \overline{\Psi_1} + \overline{\Psi_2}$$

- При решении задач анализа ХТС необходимо учитывать, что ХТС может обладать свойствами не характерными для ее отдельных элементов и подсистем, что обусловлено взаимозависимостью режимов элементов.

Системный анализ – стратегия для синтеза математического описания ХТП

- Построение интеллектуальной системы представляет собой последовательность этапов разработки физико-химической модели и модели для представления знаний.

Физико-химическая модель позволяет провести расчет кинетики взаимодействия реагентов и сделать количественную оценку скоростей протекания реакций.

- На основании этих расчетов составляются математические модели каждого из аппаратов и всей ХТС в целом.
- Модель для представления знаний позволяет использовать информацию в нечисловой форме, составлять диалог пользователя интеллектуальной системой для расчета и оптимизации ХТС.
- Разработка физико-химической модели начинается с составления формализованного механизма или схемы превращения реагентов. При этом системный анализ является стратегией изучения ХТС. Сущность системного анализа заключается в том, что вся информация, полученная на лабораторных, промышленных и полупромышленных установках постепенно дополняется и накапливается для построения общей модели ХТС.
- При этом вся информация делится на две группы: формализованная / неформализованная.
- Формализованная информация обрабатывается с помощью математических моделей, написанных в виде функциональных зависимостей или знаковых моделей. Неформализованные задачи решаются с помощью моделей, основанных на знаниях.

Иерархический принцип синтеза математического описания

- После разработки математических моделей аппаратов при разработке интеллектуальной системы возникает необходимость синтеза математического описания ХТС.
- Основу данного синтеза составляет иерархический принцип, который заключается в том, что уравнения, описывающие элементарный процесс, конкретизируются на определенном уровне рассмотрения.

Приняты следующие уровни:

Микроскопический уровень, на котором рассматриваются процессы переноса вещества и энергии. При этом на молекулярном уровне рассматриваются все возможные реакции веществ. Результатом анализа процесса на данном уровне является схема реакций, которые приводят к превращению сырья в продукт.

Уровень элементарного акта процесса. Под элементарным актом процесса принято называть физико-химический процесс, который протекает в минимально допустимых пространствах и временных масштабах, при которых он еще сохраняет все основные черты процесса, который моделируется. На этом этапе формируются начальные и граничные условия для уравнения переноса массы и энергии.


Уровень аппарата в целом. На этом этапе синтеза математического описания основное внимание уделяется структуре потоков материальных и энергетических в реальном аппарате определенной конструкции.


Уровень ХТС. Основной задачей синтеза математического описания является отображение некоторой топологии системы, которая в конечном итоге задается коэффициентами связи между аппаратами с учетом рециркуляции.


КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ЧУЗЛОВ ВЯЧЕСЛАВ АЛЕКСЕЕВИЧ

к.т.н., доцент ОХИ ИШПР

 Учебный корпус №2, ауд. 136

 +7-962-782-66-15

 chuva@tpu.ru