

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕ- СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

НАМАНГАНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ: «ТЕХНОЛОГИЯ»

КАФЕДРА: « ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

РЕФЕРАТ

по предмету: «Основные процессы и аппараты»

Выполнила:

ст. гр. 42-ООТ-13

Маллабаева Зарина

Приняла:

ст. пр. С. Атамирзаева

НАМАНГАН-2015

Применение метода моделирования

План :

1. Что такое моделирование
2. Основные требования к моделированию
3. Методы моделирования

Математическое описание и оптимизация технологических режимов, контроль, автоматизация и интенсификация действующих процессов, изучение недоступных для измерения величин, оптимальное проектирование новых процессов и аппаратов обеспечиваются применением методов и средств кибернетики. Основным методом кибернетики является математическое моделирование, развившееся из изучения о подобии физических процессов.

Развитие всякой науки начинается с наблюдения или экспериментального исследования. Результаты экспериментов дают фактический материал, на базе которого высказываются гипотезы и развивается теория. Далее теоретические выводы воплощаются в практических рекомендациях, проверяемых на объектах промышленного производства.

Научно-технический прогресс основан на взаимосвязи теории и эксперимента. Наиболее целесообразное сочетание теории и эксперимента в научных исследованиях достигается моделированием изучаемых или вновь создаваемых объектов.

Моделированием называется метод изучения существующего или создаваемого объекта, при котором вместо объекта (оригинала) изучается модель (другой объект, замещающий оригинал), а результаты количественно распространяются на оригинал. Основной результат моделирования заключается в предсказании поведения оригинала в рабочих условиях производства на основании расчёта необходимых параметров оригинала по измеренным параметрам модели.

Методы моделирования основаны на подобии разных объектов. Подобными называются такие объекты, у которых соответственные параметры, определяющие состояние объектов в пространстве и времени, отличаются только масштабом физических величин.

Современный этап технического прогресса характеризуется возрастающей сложностью внедряемых в производство процессов и

ускоряющимися темпами внедрения. Вследствие этого значительно усложняются задачи научных разработок, а их результаты и технические новшества быстро устаревают. В подобных условиях решающее значение приобретает фактор времени. Моделирование в ряде случаев резко сокращает сроки освоения новых процессов и позволяет достичь цели более простыми средствами.

К моделированию предъявляются следующие основные требования:

- Опыты на модели должны проводиться быстрее и быть более простыми, удобными, экономичными и безопасными, чем опыты на оригинале;
- Должны быть известны однозначные правила – алгоритмы, по которым производится расчёт параметров оригинала на основе испытания модели;
- Структура, устройство и назначение модели должны соответствовать основным целям моделирования, так как ни одна модель принципиально не способна полностью отразить оригинал и любое моделирование носит приближённый характер.

Указанные требования удовлетворяются, если при моделировании соблюдаются основные условия подобия процессов и вытекающие из них правила. Условия подобия при различных способах моделирования и соответствующие правила построения моделей формулируются на основе трёх теорем подобия. В каждом конкретном случае выбирается определённый способ моделирования.

Все модели разделяются на знаковые и реальные.

Знаковые модели состоят из математических зависимостей, связывающих физико-химические, режимные и конструктивные параметры технологического процесса, отражающие в явной форме физическую сущность этого процесса. Такие знаковые модели содержат математическое описание процесса и называются математическими. Выбор способа описания (теория вероятностей, дифференциальные, интегральные и другие уравнения) определяется характером и

сложностью изучаемой системы. В этом смысле вся наука есть совокупность мысленных моделей – схем объектов и явлений, возникающих в сознании человека и процессе познания и отражающих наиболее существенные стороны этих явлений.

Важной особенностью мысленных моделей является возможность описывать объект различными способами и с разной степенью упрощения. Во многих случаях целесообразно использование самых простых моделей (например, модели идеального газа в термодинамике для приближённого описания свойств реальных газов).

Реальная (материальная) модель является физическим объектом, воплощённым в металле, приборном оснащении, рабочем (исследуемом) веществе и т.п. Любая материальная модель строится на основе мысленной. Реальные модели разделяются на физические аналоговые и математические.

Физическая реальная модель имеет одинаковую с изучаемым объектом физическую природу и воспроизводит его свойства. Например, нагревание большого металлического вала в промышленной печи можно моделировать нагреванием малого вала в лабораторной печи, изготовленного из другого материала.

Аналоговая реальная модель основана на сходстве математического описания процессов различной физической природы и воспроизводит аналогию между законами, которые выражают сходные явления в оригинале и модели. Например, существует аналогия между законами переноса тепла, вещества, количества движения, фильтрацией жидкости через пористое тело, прохождением электрического тока и другими законами.

В качестве примера приведём несколько различных по физической природе явлений и их математические описания:

а) закон теплопроводности Фурье $q = -\lambda \text{grad} T$

б) закон диффузии Фика (перенос вещества) $j = -D \partial c / \partial x$,

- в) закон внутреннего трения Ньютона $\tau = \eta \frac{\partial V}{\partial n}$
- г) закон Ома $i = \chi \nabla u$
- д) закон фильтрации Дарси-Вейсбаха $\omega = k \nabla p$

Любой из указанных законов с введением размерных коэффициентов пропорциональности можно представить, например, электрической модели как закон Ома, на гидравлической модели как закон течения жидкости, и т.д.

Реальная математическая модель представляет собой универсальное устройство, воспроизводящее математические действия над закодированными величинами в соответствии со знаковым математическим описанием процесса независимо от физического содержания.

В пищевой технологии под моделированием чаще всего понимают экспериментальный метод, связанный с проведением опытов на физических материальных моделях и распространением результатов на оригинал. Нередко при проведении заводских опытов моделью служит сам промышленный аппарат, что облегчает задачу масштабного перехода от модели к оригиналу. Однако в этом случае возможности варьирования параметров процесса ограничены и моделирование из «активного» становится «пассивным», основываясь лишь на наблюдаемых в промышленном процессе факторах.

При решении отдельных задач пищевой технологии используются различные методы приближенного физического моделирования:

- а) изучение работы отдельного элемента аппарата, например трубки теплообменника, оригинал которого состоит из множества трубок;
- б) изучение работы «вертикальной вырезки» аппарата, которая может представлять собой, например циркуляционный контур из одиночной трубки с высотными размерами в натуральную величину;

в) последовательное помещение измерительного (опытного) участка в разные точки объёма исследуемого объекта и т.д.

В отдельных случаях моделирование упрощается, если опыты проводятся в «автомодельной» области, когда процесс при изменении параметров остается подобным «самому себе», то есть перестаёт зависеть от некоторых факторов. Например, при высоких скоростях течения жидкости профиль скорости перестает зависеть от скорости течения и её изменения можно пренебречь; в других случаях на течение процесса перестают влиять геометрические размеры аппарата и т.д.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горловский И.А. Козулин Н.А. «Оборудование заводов лакокрасочной промышленности» 3е изд. – Л:Химия 1980 -376с.
2. Дринберг А.Я. «Технология лакокрасочных покрытий» - Л:Госхимиздат 1951 – 528с.
3. Яковлев А.Д. «Химия и технология лакокрасочного покрытия» - Л:Химия 1989 – 384с.
4. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. Учебное пособие для вузов/Под ред. чл.- корр. АН СССР П. Г. Романкова, - 10-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия, 1987. – 576 с.
5. Борисов Г.С., Брыков В.П., Дытнерский Ю. И./Под редакцией Дытнерского Ю. И., 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1991. – 496с
6. Курсовое проектирование по процессам и аппаратам химической технологии. Краткие справочные данные: Метод. указания/ЛТИ им. Ленсовета. – Л.: 1989. – 40 с.
7. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии, 8-е изд., М.: Химия, 1971. – 784 с.
8. Методическое пособие №705