

ВВЕДЕНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ

Моделирование и модели, виды моделей

Основные этапы моделирования

Моделирование как основа оптимизации технологического оборудования

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Теория подобия как аппарат моделирования

Метод анализа размерностей

Метод аналогий

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Виды математических моделей и этапы их разработки

Формализованное описание объекта моделирования

Составление и алгоритмизация математического описания объекта

Адекватность математических моделей реальным объектам

СОСТАВЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ МОДЕЛИ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Выбор вида эмпирической формулы

Составление эмпирических формул для двух переменных

Эмпирические формулы для трех переменных

АНАЛИТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Алгебраические модели

Определение высоты падения мелющего тела в барабанной мельнице

Координатный способ определения высоты падения мелющих тел в планетарной мельнице

Интегральные модели

Дифференциальные модели

СОСТАВЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-СТАТИСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Метод наименьших квадратов

Корреляционный анализ в химической технике

Регрессионный анализ

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ИХ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Кинетика измельчения

Энергетика валкового измельчения

Модель движения материала по вращающемуся диску

Использование принципа Даламбера для моделирования механических процессов

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И АППАРАТОВ

Модели движения жидкости в технологических аппаратах

Пленочное течение жидкости под действием силы тяжести

Встречное движение свободно падающей пленки и газового потока

Движение твердых тел в жидкости (газе)

Форма поверхности жидкости в вертикальном вращающемся цилиндре

Уравнение фильтрования

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОМАСООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И АППАРАТОВ

Математическая модель процессов теплообмена

Время охлаждения нагретых тел

Моделирование конструктивных характеристик теплообменника типа «труба в трубе»

Математическое моделирование массообменных процессов

Стационарная диффузия в падающей пленке

Влияние структуры потоков на эффективность тарельчатых массообменных аппаратов

Сушка бесконечной пластины при постоянной скорости

Сушка дисперсных частиц

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКТОРОВ

Основы химической кинетики
Модель реактора идеального вытеснения (трубчатые реакторы)
Модель реактора идеального смешения (реакторы с мешалкой)
Модель каскада реакторов идеального смешения
Эффективность реакторов
Модель реактора с двумя последовательными реакциями
**МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНИЧЕСКИХ
ОБЪЕКТОВ**
Цели и задачи оптимизации
Формулировка задач оптимизации
Целевая функция и ее свойства
Характеристика методов решения задач оптимизации
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФУНКЦИЙ КЛАССИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
Условия возникновения экстремума функции
Экстремумы функций одной переменной
Экстремумы функций многих переменных
Оптимальный угол отрыва мелющего тела
Оптимальная форма емкости
Минимальный расход материала на изготовление цилиндрического аппарата
Оптимизация теплообменных аппаратов
Оптимальное распределение потока по параллельно работающим аппаратам
МЕТОД МНОЖИТЕЛЕЙ ЛАГРАНЖА
Сущность и область использования метод
Использование метода множителей Лагранжа для оптимизации конструктивных
параметров аппарата
ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ
Постановка задачи линейного программирования
Симплекс-метод решения задач линейного программирования
Использование линейного программирования для оптимизации технических объектов
НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ
Градиентные методы
Градиент целевой функции
Метод релаксации
Метод градиента
Метод наискорейшего спуска
Безградиентные методы одной переменной
Метод локализации экстремума
Метод золотого сечения
Метод поиска экстремума с использованием чисел Фибоначчи
Использование метода золотого сечения и чисел Фибоначчи при конструировании машин
и аппаратов
Безградиентные методы п переменных
Постановка задачи при оптимизации безградиентными методами
Методы случайного поиска
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ
Сущность экспериментально-статистической оптимизации
Полный факторный эксперимент
Дробный факторный эксперимент (дробные реплики)
Оптимизация методом «крутого восхождения»
ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ЛИТЕРАТУРА