

УДК 533.9:518.12
ББК 22.33:22.193
3-62

Рецензенты: *В.М. Градов, И.П. Назаренко*

Зимин А.М.

3-62 Математическое моделирование процессов в плазменных установках: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 116 с.: ил.

ISBN 5-7038-2927-5

Пособие посвящено одному из важнейших этапов конструирования плазменных установок различного назначения – математическому моделированию комплекса процессов, протекающих как в самой высокотемпературной среде – плазме, так и в элементах конструкции, обеспечивающих работоспособность технических устройств.

Рассмотрены методы аналитического и численного решения систем уравнений различных типов, приведены решения ряда практически важных задач, которые встречаются студентам при выполнении домашних заданий по основным дисциплинам специальностей 140403 и 140505, курсовом и дипломном проектировании.

Пособие основано на материалах лекций, семинарских и лабораторных занятий по методам математического моделирования процессов в плазменных установках, проводимых автором в течение ряда лет в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Ил. 10. Библиогр. 47 назв.

УДК 533.9:518.12
ББК 22.33:22.193

Учебное издание
Александр Михайлович Зимин
Математическое моделирование
процессов в плазменных
установках

Редактор *Е.К. Кошелева*
Корректор *Р.В. Царева*
Компьютерная верстка *А.Ю. Ураловой*

Подписано в печать 21.11.2006. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Печ. л. 7,25. Усл. печ. л. 6,74. Уч.-изд. л. 6,25.
Тираж 150 экз. Изд. № 131. Заказ

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана.
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5.

ISBN 5-7038-2927-5

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. Особенности плазменных установок как объекта математического моделирования	3
1. Аналитические модели процессов	9
1.1. Двумерный расчет динамики двухкомпонентной плазмы с использованием формализма функций потока	10
1.2. Расчет магнитных конфигураций и магнитных полей в плазменных установках	23
1.3. Расчет двумерного температурного состояния термоэмиссионного электрода дугового разряда	28
1.4. Расчет распределения потенциала в канале линейного магнитогидродинамического генератора	33
2. Основы методов численного моделирования процессов в плазме и элементах конструкций	37
2.1. Метод конечных разностей	40
2.2. Метод конечных элементов	56
2.3. Метод частиц для расчета динамики плазмы	64
2.4. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	69
3. Применение численных методов для расчета процессов в плазменных установках	75
3.1. Моделирование движения заряженных частиц в электромагнитных полях	75
3.2. Решение системы двумерных уравнений теплопроводности для составного электрода плазмотрона методом конечных разностей	80
3.3. Расчет столба дуги генератора плазмы	99
3.4. Расчет сложных магнитных конфигураций	104
3.5. Моделирование динамики вакуумных систем	107
Список литературы	113