

учебное пособие

Моделирование физических процессов в энергетических ядерных реакторах на быстрых нейтронах



А.М.Кузьмин, А.Н.Шмелев, В.А.Апэ



ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	6
Введение	8
Глава 1. Обзор существующих и проектируемых быстрых реакторов	11
1.1. Особенности конструкции быстрых реакторов с натриевым теплоносителем	11
1.2. Особенности конструкции быстрых реакторов с тяжелым свинцовым (свинцово-висмутовым) теплоносителем.	13
1.3. Тепловыделяющие элементы и тепловыделяющие сборки быстрых реакторов	20
Контрольные вопросы и задания	22
Глава 2. Основные допущения и особенности нейтронно-физического расчета быстрых реакторов	23
2.1. Многогрупповые сечения ядерных реакций	24
2.2. Асимптотические потоки и ценности нейтронов	26
2.3. Формулировка и общая схема решения задач выгорания топлива	29
2.4. Моделирование выгорания топлива с учетом перегрузок	33
2.5. Уравнения кинетики нейтронного поля в точечном приближении.	38
Контрольные вопросы и задания	44
Глава 3. Расчетная модель быстрого реактора	45
3.1. Объемные доли материалов	45
3.2. Синтез двумерных распределений нейтронов	48
3.3. Численный метод расчета нейтронных потоков	57
3.4. Алгоритмы решения уравнений выгорания топлива	62
3.5. Коэффициенты чувствительности и эффективные параметры нейтронной кинетики	66
3.6. Органы регулирования и эффекты реактивности	69
3.7. Подогрев теплоносителя и максимальные температуры материалов реактора	74
Контрольные вопросы и задания	83
Глава 4. Рекомендации для расчетных исследований	84
4.1. Основные этапы и цель проектирования	84
4.2. Выбор основных параметров активной зоны	86
4.3. Улучшение технико-экономических показателей	94
4.4. Тепловая схема и коэффициент полезного действия АЭС.	98
Контрольные вопросы и задания	101
Глава 5. Исследование аварийных и переходных процессов	103
5.1. Математическая модель нестационарных процессов	104
5.2. Основные составляющие температурных коэффициентов реактивности	108
5.3. Программа FRISS для моделирования аварийных ситуаций	113
Контрольные вопросы и задания	114
Приложение 1. Физические характеристики основных теплоносителей быстрых реакторов	115
Приложение 2. Физические характеристики основных видов ядерного топлива быстрых реакторов	118
Приложение 3. Подготовка файла исходных данных для программы TIME26	120
Список литературы	127