

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ
Киевский международный университет гражданской авиации

А. А. ЗЕЛЕНКОВ, А. В. КУДИНЕНКО

**ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЛИНЕЙНЫХ
И НЕЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ**

КОНСПЕКТ ЛЕКЦИИ

Киев 1995

ББК 321я73-1
3-484
УДК 621.3(042.4)

Рецензенты: А.Э.Асланян, В.И.Панов

Зеленков А.А., Кудиненко А.В.

3-484 Переходные процессы в линейных и нелинейных электрических цепях: Конспект лекций. - К.: КИИГА, 1995. - 244 с.

В конспекте лекций освещены основные вопросы анализа неустановившихся переходных режимов в линейных и нелинейных электрических цепях. Подробно изложены с множеством примеров практически все широко используемые методы расчета переходных процессов при постоянных, синусоидальных и произвольных воздействиях.

Конспект лекций предназначен для студентов специальностей 19.03.00 "Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы" и 19.04.00 "Техническая эксплуатация авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов".

Утверждено на заседании секции факультета авиационного оборудования редсовета КИИГА 4 ноября 1992 года.

ББК 321я73-1

с

А.А.Зеленков,
А.В.Кудиненко, 1995

Оглавление

Введение.....	3
Глава I. Классический метод расчета переходных процессов в линейных электрических цепях....	4
I.1. Общие сведения о переходных процессах.....	4
I.2. Сущность классического метода расчета переходных процессов.....	7
I.3. Законы коммутации и их следствия.....	14
I.4. Определение начальных условий и постоянных интегрирования.....	19
I.5. Получение характеристического уравнения.....	24
I.6. Методика расчета переходных процессов классическим методом.....	30
I.7. Примеры расчета переходных процессов классическим методом.....	34
I.8. Баланс энергии в расчетах переходных процессов.....	42
I.9. Особенности расчет переходных процессов в цепях со взаимной индуктивностью.....	46
Глава 2. Переходные процессы в типовых динамических звеньях электротехнических устройств.....	52
2.1. Типовые динамические звенья электротехнических устройств и типовые воздействия.....	52
2.2. Переходные процессы в RL -звене.....	55
2.3. Переходные процессы в RC -звене.....	61
2.4. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.....	66
2.5. Переходные процессы в RLC -звене (последовательный контур).....	71
Глава 3. Расчет переходных процессов при произвольных входных воздействиях.....	84
3.1. Способы представления входных воздействий произвольной формы.....	84
3.2. Переходные и импульсные проводимости и коэффициенты передачи напряжения.....	87
3.3. Расчет переходного процесса с помощью переходной функции при произвольном входном воздействии.....	90
3.4. Расчет переходного процесса с помощью импульсной переходной функции при произвольном входном воздействии.....	95

3.5. Расчет переходного процесса при произвольном входном воздействии методом переменных состояния.....	97
Глава 4. Расчет переходных процессов операторным методом	
4.1. Общие сведения об операторном методе. Преобразование Лапласа.....	105
4.2. Основные теоремы операционного исчисления.....	109
4.3. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторные схемы замещения.....	118
4.4. Порядок расчета переходных процессов операторным методом.....	122
4.5. Способы получения изображений переходных токов и напряжений.....	125
4.6. Определение оригиналов.....	131
4.7. Примеры расчета переходного процесса операторным методом.....	144
4.8. Передаточные функции.....	154
Глава 5. Спектральный метод анализа линейных электрических цепей при произвольных воздействиях	159
5.1. Спектральная форма представления воздействий и реакций	159
5.2. Прямое и обратное преобразования Фурье и их свойства	161
5.3. Спектры типовых аperiodических воздействий	167
5.4. Частотные характеристики линейных электрических цепей	175
5.5. Спектральный метод расчета реакции электрической цепи на входное воздействие	183
5.6. Определение реакции цепи по вещественной частотной характеристике	190
5.7. Сравнение различных методов расчета переходных процессов	196
Глава 6. Расчет переходных процессов в нелинейных электрических цепях	197
6.1. Общая характеристика переходных процессов в нелинейных цепях	197
6.2. Графоаналитические методы расчета переходного процесса в нелинейной электрической цепи	199
6.3. Аналитический метод расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях	209
6.4. Численные методы расчета переходных процессов в нелинейных электрических цепях	216
6.5. Метод фазовой плоскости	227
6.6. Применение кубических сплайнов для аналитической аппроксимации характеристик нелинейных элементов	237
Список литературы	241