

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРОФЕССОР ПЕТР СЕРГЕЕВИЧ ЖДАНОВ		5
ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА		10
Часть 1	УСТОЙЧИВОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ	11
Глава 1	<i>Основные понятия</i>	13
	1-1. Введение	13
	1-2. Характеристика мощности	14
	1-3. Понятие о статической устойчивости	16
	1-4. Понятие о динамической устойчивости	18
<i>Раздел первый</i>	СТАТИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ	22
Глава 2	<i>Предел мощности при приемной системе бесконечной мощности</i>	22
	2-1. Влияние индуктивного сопротивления системы	22
	2-2. Характеристика мощности явнополюсных генераторов	24
	2-3. Характеристика мощности при сложной связи генератора с приемной системой	27
	2-4. Влияние параметров схемы на характеристики мощности	31
	2-5. Характеристика мощности электропередачи с регулируемым генераторами	34
Глава 3	<i>Характеристики приемной системы и устойчивость нагрузки</i>	41
	3-1. Действительный предел мощности	41
	3-2. Статические характеристики нагрузки	44
	3-3. Определение действительного предела мощности	48
	3-4. Устойчивость нагрузки	54
	3-5. Вторичные признаки устойчивости нагрузки	57
	3-6. Расчеты статической устойчивости простейшей системы и коэффициенты запаса	61

<i>Раздел второй</i>	ДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ	64
<i>Глава</i>	4	<i>Основные положения при расчете динамической устойчивости</i>
	4-1.	Общая характеристика вопроса
	4-2.	Схемы замещения при коротком замыкании
	4-3.	Переходное индуктивное сопротивление синхронных машин
<i>Глава</i>	5	<i>Динамическая устойчивость электростанции, работающей на шины бесконечной мощности. Устойчивость двух электростанций конечной мощности</i>
	5-1.	Правило площадей при работе станции на шины бесконечной мощности
	5-2.	Метод последовательных интервалов
	5-3.	Расчет устойчивости при работе электростанции на шины бесконечной мощности с учетом активного сопротивления и емкости линии
	5-4.	Правило площадей и метод последовательных интервалов в случае двух электростанций
<i>Глава</i>	6	<i>Динамическая устойчивость сложных систем</i>
	6-1.	Общие соображения
	6-2.	Определение мощностей по принципу наложения
	6-3.	Определение собственных и взаимных проводимостей ветвей
	6-4.	Расчет динамической устойчивости
	6-5.	Упрощение сложных систем
<i>Раздел третий</i>	ПЕРЕХОДНЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИНХРОННЫХ МАШИНАХ	106
		<i>Введение</i>
<i>Глава</i>	7	<i>Переходные процессы в машинах без демпферных обмоток</i>
	7-1.	Изменение э. д. с. за переходным индуктивным сопротивлением
	7-2.	Трехфазное короткое замыкание
	7-3.	Короткое замыкание при наличии форсировки возбуждения
	7-4.	Процессы в машине, работающей на шины бесконечной мощности
<i>Глава</i>	8	<i>Расчет устойчивости при переменных э. д. с.</i>
	8-1.	Устойчивость генератора, работающего на шины бесконечной мощности
	8-2.	Расчет устойчивости системы с несколькими электростанциями
	8-3.	Динамические характеристики нагрузки
<i>Раздел четвертый</i>	СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ	136
		<i>Введение</i>
<i>Глава</i>	9	<i>Быстродействующее отключение коротких замыканий</i>
	9-1.	Общие сведения
	9-2.	Быстродействующие выключатели и защита
	9-3.	Быстродействующее повторное включение
	9-4.	Пофазное отключение

<i>Глава</i>	10	<i>Параметры генераторов и проблема устойчивости</i>	147
	10-1.	Индуктивные сопротивления и постоянные инерции генераторов	148
	10-2.	Коэффициент мощности	149
	10-3.	Демпферные обмотки	150
<i>Глава</i>	11	<i>Автоматические регуляторы возбуждения и быстродействующие возбудители</i>	156
	11-1.	Влияние форсировки возбуждения на динамическую устойчивость	156
	11-2.	Регуляторы возбуждения и статическая устойчивость	161
<i>Глава</i>	12	<i>Регуляторы первичных двигателей</i>	165
	12-1.	Характеристики регуляторов турбин	165
	12-2.	Поведение регуляторов при качаниях и влияние их на устойчивость	168
	12-3.	Синхронизация при нарушениях устойчивости	170
	12-4.	Регулирование потоков мощности на межсистемных связях	176
<i>Глава</i>	13	<i>Заземление нейтрали и нагрузочные сопротивления</i>	179
	13-1.	Заземление нейтрали	179
	13-2.	Нагрузочные резисторы	183
<i>Глава</i>	14	<i>Компенсация параметров линий электропередачи</i>	186
		Введение	186
	14-1.	Обобщенные постоянные	186
	14-2.	Круговые диаграммы	189
	14-3.	Режимы четверти волны и полуволны	192
	14-4.	Настройка длинных линий	197
	14-5.	Продольная и поперечная компенсация	200
	14-6.	Электрические схемы дальних электропередач	203
<i>Раздел пятый</i>		СТАТИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ	205
<i>Глава</i>	15	<i>Статическая устойчивость и малые колебания двух электростанций</i>	205
	15-1.	Общие соображения	205
	15-2.	Метод малых колебаний в случае работы станции на шины бесконечной мощности	205
	15-3.	Критерий устойчивости в случае двух электростанций	209
	15-4.	Вычисление относительного ускорения и синхронизирующей мощности	213
<i>Глава</i>	16	<i>Расчеты статической устойчивости сложных систем</i>	217
	16-1.	Принципы расчета	217
	16-2.	Вычисление синхронизирующей мощности	219
	16-3.	Общие замечания о расчете статической устойчивости сложных систем	225
<i>Глава</i>	17	<i>Малые колебания сложных систем</i>	227
	17-1.	Применение метода малых колебаний к сложным системам	227
	17-2.	Влияние изменений частоты	233

Часть	2	ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ИНДУКТИВНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ СИНХРОННЫХ МАШИН	239
Глава	1	<i>Индуктивные сопротивления синхронных машин</i>	241
	1-1.	Векторные диаграммы синхронных машин	241
	1-2.	Влияние насыщения на синхронное индуктивное сопротивление	248
	1-3.	Переходные процессы в синхронных машинах без демпферных обмоток	250
	1-4.	Переходное индуктивное сопротивление	252
	1-5.	Переходные процессы в машинах с демпферными обмотками. Сверхпереходное индуктивное сопротивление	256
	1-6.	Индуктивное сопротивление обратной последовательности	261
Глава	2	<i>Анализ переходных процессов в машинах без демпферной обмотки</i>	265
	2-1.	Дифференциальные уравнения переходных процессов	265
	2-2.	Определение активной мощности при переходных процессах	267
	2-3.	Внезапное нарушение режима при постоянной частоте вращения. Трехфазное к. з.	268
	2-4.	Процессы при постоянном скольжении	274
Глава	3	<i>Анализ переходных процессов в машинах с демпферной обмоткой</i>	279
	3-1.	Основные уравнения	279
	3-2.	Развитие уравнений переходных процессов	282
	3-3.	Трехфазное короткое замыкание	284
	3-4.	Колебания мощности при относительном движении ротора	289
	3-5.	Принцип наложения мощностей	293
	3-6.	Постоянное скольжение	297
Часть	3	О СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ	303
		Введение	305
Глава	1	<i>Устойчивость позиционной системы</i>	307
Глава	2	<i>Уравнения малых колебаний и устойчивость полной системы</i>	314
Глава	3	<i>Критерий устойчивости при отсутствии самораскачивания</i>	322
Глава	4	<i>Влияние изменений частоты</i>	331
Глава	5	<i>Оценка методов анализа устойчивости по практическим критериям</i>	340
Глава	6	<i>Определитель избыточных моментов сложной системы и его вычисление</i>	349
	6-1.	Определитель избыточных моментов	349
	6-2.	Вычисление элементов определителя избыточных моментов	352

<i>Глава</i>	7	<i>Самораскачивание и его приближенная оценка</i>	368
	7-1.	Анализ устойчивости системы из двух электростанций и асинхронной нагрузки	368
	7-2.	Анализ устойчивости системы из двух электростанций	373
	7-3.	Анализ устойчивости системы из трех электростанций	376
<i>Глава</i>	8	<i>Критерий устойчивости асинхронного двигателя в системе</i>	385
<i>Глава</i>	9	<i>Устойчивость нескольких двигателей</i>	393
<i>Глава</i>	10	<i>Определитель избыточных моментов генераторов</i>	395
<i>Глава</i>	11	<i>Влияние переходных электромагнитных процессов в генераторах</i>	397
<i>Глава</i>	12	<i>Основные выводы</i>	404
<i>Дополнение</i>	1	СТАТИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ	406
	Д1-1.	Подход к анализу статической устойчивости	406
	Д1-2.	Критерии устойчивости линейной системы с постоянными коэффициентами	408
	Д1-3.	Устойчивость простейшей системы с генераторами, снабженными АРВ	412
	Д1-4.	Метод <i>D</i> -разбиения	418
	Д1-5.	Уравнения малых колебаний сложной системы с генераторами, снабженными АРВ	422
	Д1-6.	Упрощенное представление регулируемых генераторов в расчетах устойчивости	428
	Д1-7.	Критерий устойчивости электрической системы при постоянстве э. д. с. синхронных машин	430
<i>Дополнение</i>	2	ДИНАМИЧЕСКАЯ И РЕЗУЛЬТИРУЮЩАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ	434
	Д2-1.	Подход к анализу динамической устойчивости. Понятие о результирующей устойчивости	434
	Д2-2.	Уравнение движения ротора	435
	Д2-3.	Уравнения Горева – Парка	437
	Д2-4.	Численное интегрирование систем дифференциальных уравнений	443
	Д2-5.	Необходимые и достаточные условия успешной ресинхронизации	444
		СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ ТРУДОВ ПРОФЕССОРА П. С. ЖДАНОВА	447
		СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ О П. С. ЖДАНОВЕ И ЕГО РАБОТАХ	448
		ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	449

**ПЕТР СЕРГЕЕВИЧ
ЖДАНОВ**

**вопросы
устойчивости
электрических
систем**

Редактор
В. П. Васи

Редактор издательства
Э. К. Биленко

Оформление художника
Н. В. Носова

Художественный редактор
Л. М. Никитина

Технический редактор
Г. Г. Самсонова

Корректор
З. Б. Драновская

ИБ № 759

Сдано в набор 28.06.78. Подписано к печати 22.02.79.
Т-05588. Формат 70 × 100¹/₁₆. Бумага мелованная.
Гарн. шрифта таймс. Печать высокая. Усл. печ. л.
37,05. Уч.-изд. л. 33,38. Тираж 8000 экз. Заказ 38.

Цена 4 р.

Издательство «Энергия», 113114, Москва, М-114, Шлю-
зовая наб., 10.

Ордена Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени Ленинград-
ское производственно-техническое объединение «Печатный Двор» имени А. М. Горь-
кого «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете СССР по делам из-
дательств, полиграфии и книжной торговли, 197136, Ленинград, П-136, Гатчин-
ская, 26