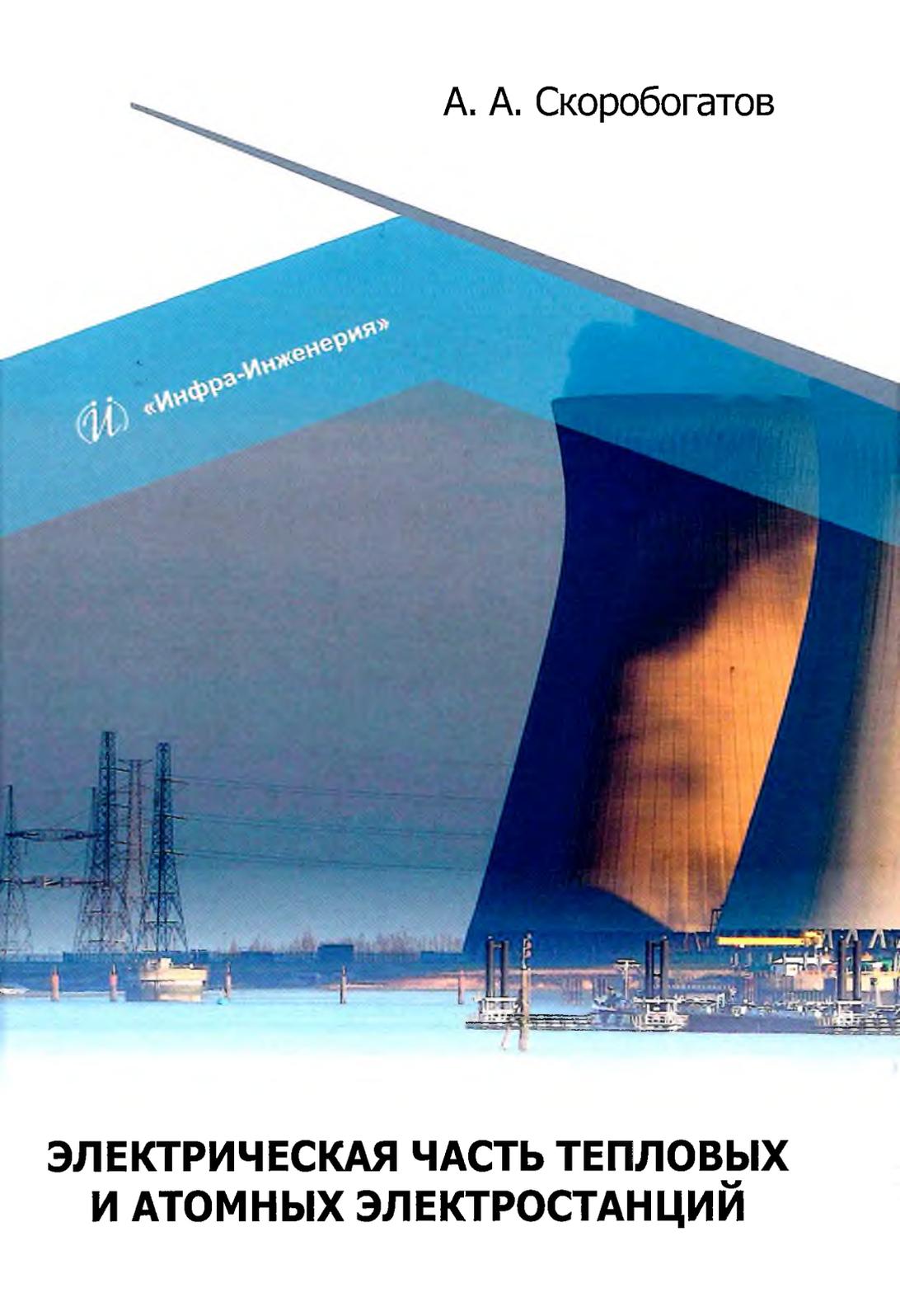


А. А. Скоробогатов

 «Инфра-Инженерия»

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ТЕПЛОВЫХ И АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ



ОГЛАВЛЕНИЕ

Принятые сокращения и термины	7
Предисловие	9
Глава 1. Организационно-технологическая структура электроэнергетики	10
1.1. <i>Технологическая структура электроэнергетической отрасли. Объекты электроэнергетики</i>	10
1.2. <i>Единая энергосистема России. Изолированные электроэнергетические системы</i>	11
1.3. <i>Организационная структура электроэнергетической отрасли. Субъекты электроэнергетики</i>	12
1.4. <i>Современное состояние электроэнергетики России</i>	15
1.4.1. Структура установленной мощности электростанций.....	15
1.4.2. Структура выработки электроэнергии по ЕЭС России.....	16
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	16
Глава 2. Передача и распределение электроэнергии	17
2.1. <i>Классификация электрических сетей</i>	17
2.2. <i>Основные преимущества объединения энергосистем в Единую энергосистему</i>	21
2.3. <i>Потери при передаче мощности</i>	22
2.3.1. <i>Треугольник мощностей</i>	22
2.3.2. <i>Способы уменьшения потерь при передаче мощности</i>	23
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	24
Глава 3. Оперативно-диспетчерское управление	25
3.1. <i>Назначение и задачи</i>	25
3.2. <i>Структура</i>	25
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	27
Глава 4. Графики нагрузок электроустановок	28
4.1. <i>Классификация графиков нагрузки</i>	28
4.2. <i>Участие различных электростанций в покрытии суточного графика активной нагрузки систем</i>	28
4.3. <i>Назначение графика нагрузки</i>	30
4.4. <i>Технико-экономические показатели, определяемые по графикам нагрузки</i>	30
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	33
Глава 5. Схемы выдачи мощности электростанций	35
5.1. <i>Условные графические обозначения и буквенный код элементов электрических схем</i>	35
5.2. <i>Структурные схемы выдачи мощности ТЭЦ, КЭС и АЭС</i>	35
5.2.1. <i>Структурные схемы выдачи мощности ТЭЦ</i>	35

5.2.2. Структурная схема выдачи мощности КЭС и АЭС	39
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	41
Глава 6. Основное электрооборудование электрических станций	42
6.1. Синхронные генераторы	42
6.1.1. Особенности конструкции турбогенераторов	42
6.1.2. Принцип действия синхронного генератора.....	45
6.1.3. Номинальные параметры синхронного генератора	48
6.1.4. Системы охлаждения генераторов.....	49
6.1.5. Система возбуждения	53
6.1.6. Режимы работы турбогенераторов	57
6.2. Силовые трансформаторы	64
6.2.1. Назначение, принцип действия и конструктивные особенности	64
6.2.2. Типы силовых трансформаторов, применяемых на электростанциях. Их конструктивные особенности	66
6.2.3. Основные параметры трансформаторов	72
6.2.4. Системы охлаждения	72
6.2.5. Регулирование напряжения на обмотках силового трансформатора.....	76
6.2.6. Режимы работы силовых трансформаторов	77
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	78
Глава 7. Регулирование частоты сети в энергосистеме и уровней напряжений на шинах тепловых и атомных электростанций	82
7.1. Основные показатели качества электроэнергии	82
7.2. Регулирование частоты в энергосистемах.....	83
7.2.1. Первичное регулирование частоты	84
7.2.2. Вторичное регулирование частоты.....	88
7.2.3. Третичное регулирование частоты.....	89
7.3. Регулирование напряжения на шинах ТЭЦ, КЭС и АЭС.....	90
7.3.1. Регулирование напряжения на шинах ТЭЦ.....	90
7.3.2. Регулирование напряжения на шинах КЭС и АЭС.....	92
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	93
Глава 8. Короткие замыкания в электрических системах. Воздействия тока на проводники и аппараты	94
8.1. Режимы работы нейтралей электроустановок.....	94
8.2. Виды коротких замыканий и причины их возникновения.....	96
8.3. Методы ограничения токов короткого замыкания на электростанциях	97
8.3.1. Применение блочных схем вместо схем с ГРУ	97

8.3.2. Использование трансформаторов с расщепленными обмотками	98
8.3.3. Установка токоограничивающих реакторов	100
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	100
Глава 9. Основные процессы и явления, определяющие конструкцию аппаратов и проводников	101
9.1. <i>Нагрев аппаратов и проводников токами длительного режима</i>	101
9.2. <i>Нагрев проводников и аппаратов токами короткого замыкания. Термическая стойкость проводников и аппаратов</i> ..	101
9.3. <i>Электродинамические усилия, возникающие в проводнике при протекании в них токов короткого замыкания</i>	102
9.3.1. Общие замечания	102
9.3.2. Электродинамическая стойкость	102
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	103
Глава 10. Проводники и электрические аппараты	104
10.1. <i>Проводники</i>	104
10.1.1. Классификация проводников и изоляторов	104
10.1.2. Конструкции токоведущих частей	106
10.1.3. Область применения проводников	113
10.2. <i>Коммутационная аппаратура до 1 кВ</i>	115
10.2.1. Типы коммутационных аппаратов до 1 кВ и область их применения	115
10.2.2. Автоматические выключатели	115
10.2.3. Рубильники	123
10.2.4. Предохранители	123
10.3. <i>Коммутационная аппаратура выше 1 кВ</i>	130
10.3.1. Типы коммутационных аппаратов выше 1 кВ, применяемых на тепловых и атомных электростанциях	130
10.3.2. Высоковольтные выключатели	130
10.3.3. Разъединители	137
10.3.4. Высоковольтные предохранители	142
10.4. <i>Измерительные трансформаторы тока и напряжения</i>	143
10.5. <i>Токоограничивающие реакторы</i>	149
<i>Вопросы для самоподготовки</i>	154
Глава 11. Схемы распределительных устройств напряжением выше 1 кВ, применяемых на электростанциях	158
11.1. <i>Назначение распределительного устройства. Его основные элементы</i>	158
11.2. <i>Основные требования (критерии) к схемам распределительных устройств</i>	159

11.3. Типы и область применения схем распределительных устройств.....	159
11.3.1. Схемы со сборными шинами с коммутацией присоединений одним выключателем.....	160
11.3.2. Кольцевые схемы.....	164
11.3.3. Цепные схемы.....	167
Вопросы для самоподготовки.....	169
Глава 12. Система собственных нужд тепловых и атомных электростанций.....	171
12.1. Назначение системы собственных нужд.....	171
12.2. Структура и состав системы собственных нужд ТЭС.....	171
12.2.1. Система собственных нужд ТЭС с поперечными связями по пару.....	171
12.2.2. Система собственных нужд КЭС и ТЭС с блочной тепловой схемой.....	176
12.3. Система собственных нужд АЭС.....	177
12.3.1. Классификация потребителей системы собственных нужд АЭС.....	177
12.3.2. Источники энергии системы собственных нужд АЭС.....	178
12.3.3. Схема электроснабжения собственных нужд АЭС.....	179
12.4. Электродвигатели собственных нужд.....	182
12.4.1. Типы электродвигателей.....	182
12.4.2. Конструктивные особенности асинхронных электродвигателей с короткозамкнутой обмоткой ротора.....	183
12.4.3. Область применения электродвигателей.....	186
12.4.4. Механическая характеристика асинхронного двигателя.....	187
12.4.5. Режимы работы асинхронных электродвигателей с короткозамкнутой обмоткой ротора собственных нужд.....	189
12.4.6. Выбор электродвигателя.....	201
12.5. Регулирование производительности рабочих машин системы собственных нужд.....	202
Вопросы для самоподготовки.....	208
Библиографический список.....	212