

УДК 621.311.22

К 637

Коллектив авторов:

П.А. Щинников, Г.В. Ноздренко, О.В. Боруш, Ю.В. Овчинников,
Л.И. Пугач, В.Г. Томилов, И.В. Бородихин, С.Л. Елистратов,
А.А. Ловцов, О.К. Григорьева, А.А. Францева, А.И. Дворцовой,
О.А. Вихман, Н.Г. Зыкова, П.Ю. Коваленко, В.С. Шепель,
Е.Е. Русских, А.П. Калошин, А.Р. Квривишвили, А.Г. Кузьмин,
Е.А. Евтушенко, А.И. Цепенек, Ю.Л. Пугач, В.В. Зыков,
А.В. Сафронов, С.В. Зыков, С.И. Новиков, А.И. Михайленко,
Д.С. Синельников, Ю.И. Шаров, А.А. Зуева, А.А. Курьянов,
И.А. Тихонов, Н.В. Марасанов, Е.Е. Бойко, при участии Ф.А. Серанта
и акад. РАН В.Е. Накорякова

Рецензент академик РАН С.В. Алексеенко

К 637 **Комплексные исследования энергоблоков электростанций и энергоустановок** : монография / под общ. ред. П.А. Щинникова. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. – 500 с. – (Серия «Монографии НГТУ»).

ISBN 978-5-7782-4127-5

В книге собраны труды ученых, аспирантов и соискателей кафедры тепловых электрических станций Новосибирского государственного технического университета по энергетике, прошедшие широкую научную апробацию на мероприятиях разного уровня в России и за рубежом и получившие положительные отзывы в научной и профессиональной среде специалистов. В ней комплексно решаются технические, методические, оптимизационные, экологические задачи развития энергоблоков электростанций и энергоустановок.

УДК 621.311.22

ISBN 978-5-7782-4127-5

© Коллектив авторов, 2020

© Новосибирский государственный
технический университет, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Глава 1. Развитие региональных энергосистем	11
1.1. Структура генерирующих мощностей электроэнергетики России.....	11
1.2. Структура и топливопотребление региональной энергетики.....	15
1.3. Современные черты и прогноз отечественного рынка энергетического машиностроения	40
1.4. Некоторые перспективы развития энергетики Сибири.....	56
1.5. Перевод газовых ТЭС на уголь – прогнозы и перспективы	68
Выводы по главе 1	77
Библиографический список к главе 1	79
Глава 2. Технологии ПГУ	81
2.1. Теоретические сведения о ПГУ	81
2.2. Энергетическая эффективность двухтопливных ПГУ	85
2.3. Двухтопливные теплофикационные ПГУ	94
2.4. Примеры тепловых схем ПГУ с коэффициентом бинарности, меньшим единицы, и показатели их эффективности	100
2.5. Конкурентоспособность двухтопливных ПГУ	114
2.6. Оптимизационные задачи ПГУ	119
2.7. Применение низкокипящих рабочих тел в схемах ПГУ	138
2.8. ПГУ с газификацией угля и производством водорода	151
Выводы по главе 2	162
Библиографический список к главе 2	164



Глава 3. Угольные технологии топливоиспользования в составе энергоблоков ТЭС	167
3.1. Энергоблоки электростанций с термоподготовкой топлива	167
3.2. Применение на энергоблоках ТЭС газификации угля в расплаве шлака	180
3.3. Применение на ТЭС котлов с кольцевой топкой.....	191
3.4. Применение на ТЭС котлов с циркулирующим кипящим слоем	200
3.5. Энергоблоки повышенной эффективности	204
3.6. Энергоблоки с суперсверхкритическими параметрами острого пара с установками глубокой очистки дымовых газов	210
3.7. Паропаровые энергоблоки ТЭС	222
3.8. Пылеугольная эксгаустерная ГТУ-ТЭЦ с внешним сжиганием	236
3.9. Многоцелевые энерготехнологические блоки ТЭС	242
Выводы по главе 3	253
Библиографический список к главе 3	257
Глава 4. Приготовление водоугольного топлива и использование его в энергетических установках	261
4.1. Композитное топливо из угля на основе торфяного геля	261
4.2. Технологическая линия приготовления композитного топлива из угля на основе кавитационных эффектов и торфяного геля.....	267
4.3. Исследование процессов горения водоугольного топлива в циклонном предтопке	276
4.4. Воспламенение жидкоугольного топлива в циклонном предтопке	285
4.5. Возможности применения водоугольного топлива на ТЭС	292
Выводы по главе 4	301
Библиографический список к главе 4	303
Глава 5. Технологии комбинированного теплоснабжения	305
5.1. Общие сведения о комбинированных системах теплоснабжения.....	305
5.2. Комбинированные системы теплоснабжения с МТЭЦ.....	307
5.3. Комбинированные системы теплоснабжения с тепловыми насосами.....	312



5.4. Комбинированная система теплоснабжения с внутриквартальными двигателями внутреннего сгорания.....	318
5.5. Принцип зонирования температурного графика	323
5.6. Работа теплофикационных энергоблоков в комбинированной системе теплоснабжения при зонировании температурного графика	330
Выводы по главе 5	339
Библиографический список к главе 5	341
Глава 6. Расчеты ТЭП и режимные задачи эксплуатации	343
6.1. Повышение эффективности энергоблоков ТЭС за счет повышения точности информационно-измерительных систем.....	343
6.2. Влияние согласования параметров на анализ работы блочной ТЭЦ.....	352
6.3. Влияние параметров регулирования энергоблоков ТЭС на перерасход топлива	355
6.4. Определение составляющих перерасхода топлива на энергоблоках ТЭС	363
6.5. Оптимальное распределение электрической и тепловой нагрузки между энергоагрегатами ТЭЦ.....	371
Выводы по главе 6	381
Библиографический список к главе 6	383
Глава 7. Малая и нетрадиционная генерация.....	385
7.1. Совместное производство электроэнергии и теплоты на базе карбюраторного ДВС с воздушным охлаждением	385
7.2. Энергетическая эффективность газопоршневой установки с паротурбинным утилизационным контуром.....	399
7.3. Эксергетическая эффективность термодинамических циклов парокompрессионных тепловых насосов.....	414
7.4. Особенности теплоснабжения рекреационных зон в районе озера Байкал.....	424
7.5. Новосибирский опыт использования низкопотенциальной теплоты сточных вод	434
Выводы по главе 7	440
Библиографический список к главе 7	441



Глава 8. Экологические проблемы энергетики	443
8.1. Некоторые сведения об экологических проблемах в энергетике и загрязнении атмосферы городов в России	443
8.2. Опыт становления интегрированной концепции по защите климата города Хемниц	449
8.3. Влияние выбросов ТЭС на характеристики ее функционирования	461
8.4. Перспективы размещения угольных энергоблоков ТЭЦ в условиях экологических ограничений	474
Выводы по главе 8	475
Библиографический список к главе 8	476
Заключение	478