

УДК 621.311.22-027.236
Щ 833

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор *В.И. Шаранов*
д-р техн. наук, профессор *Ю.В. Овчинников*

Щинников П.А.

Щ 833 Эксергетические исследования и оптимизация режимов работы ТЭЦ : монография / П.А. Щинников, О.В. Боруш, С.В. Зыков. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. – 203 с. (Серия «Монографии НГТУ»).

ISBN 978-5-7782-3801-5

Представлены основные положения дифференциально-эксергетического подхода к термодинамическому анализу процессов в энергоблоках ТЭЦ. Разработаны методы расчета, анализа и оптимизации режимов работы ТЭЦ. На основе разработанных программно-вычислительных комплексов проведены серии расчетов по анализу работы Улан-Баторской ТЭЦ-4 и Новосибирской ТЭЦ-5. Проведены расчеты по оптимизации режимов Новосибирской ТЭЦ-2 и Бийской ТЭЦ. Выполнен анализ расчетов и сформулированы выводы.

Монография может представлять интерес для широкого круга специалистов-энергетиков, а также научных работников, аспирантов, магистрантов и студентов старших курсов теплоэнергетических специальностей.

УДК 621.311.22-027.236

ISBN 978-5-7782-3801-5

© Щинников П.А., Боруш О.В.,
Зыков С.В., 2019

© Новосибирский государственный
технический университет, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Принятые сокращения и термины	8
Введение	11
Глава 1. Эксергетический подход к термодинамическому анализу процессов в энергоблоках ТЭЦ	15
1.1. Основные положения эксергетического подхода к исследованию.....	15
1.2. Эксергетические балансы и эксергетическая производительность.....	17
1.3. Эксергетические потери.....	20
1.4. Эксергетические связи между энергоагрегатами и энергосистемами энергоблока.....	25
1.5. Эксергетическое распределение затрат между энергопродуктами, производимыми многоцелевыми энергоблоками	28
Глава 2. Современные проблемы оптимизации режимов работы ТЭЦ	31
2.1. Методические основы оптимизации режимов работы энергоблоков ТЭЦ.....	31
2.2. Роль технико-экономических показателей при анализе работы ТЭЦ.....	37
2.3. Методы оптимизации режимов работы ТЭЦ	45
2.3.1. Методы оптимизации в условиях отсутствия тепловых нагрузок на ТЭЦ.....	45
2.3.2. Упрощенные методы оптимизации	50
2.3.3. Распределение нагрузки методом перебора вариантов	51
2.3.4. Метод равенства относительных приростов.....	52
2.3.5. Градиентный метод.....	55
2.3.6. Имитационное моделирование	56



Глава 3. Основные положения методики дифференциально-эксергетического анализа и оптимизации режимов ТЭЦ	59
3.1. Основные положения методики эксергетического анализа работы ТЭЦ	59
3.1.1. Сущность подхода к эксергетическому анализу	59
3.1.2. Выбор показателя эффективности	63
3.1.3. Методика расчета тепловой схемы и эксергетических показателей	66
3.2. Основные положения методики уточнения расходно-термодинамических параметров энергоблоков ТЭЦ	70
3.2.1. Основные положения методики согласования балансов	70
3.2.2. Методические основы эксергетического анализа энергоблоков ТЭС в условиях согласования балансов	73
3.3. Основные положения дифференциально-эксергетического метода оптимизации режимов работы ТЭЦ	84
3.3.1. Дифференциально-эксергетический метод распределения нагрузки	84
3.3.2. Алгоритм для задачи распределения нагрузок между энергоблоками ТЭЦ в условиях уточнения исходных данных	85
3.3.3. Оптимизационная модель ТЭЦ	88
3.4. Выводы	93
Глава 4. Анализ показателей работы ТЭЦ	95
4.1. Эксергетические показатели работы ТЭЦ	95
4.2. Техничко-экономические показатели Улан-Баторской ТЭЦ-4	101
4.3. Эксергетическая эффективность Улан-Баторской ТЭЦ-4	106
4.4. Выводы	110
Глава 5. Работа энергоблоков ТЭЦ при уточнении расходно-термодинамических параметров	111
5.1. Исходные данные для проведения расчетных экспериментов	111
5.2. Показатели информационно-измерительных систем энергоблоков при согласовании балансов	113
5.3. Влияние точности измерения параметров на точность определения расходов топлива	116
5.4. Экономия топлива для энергоблоков ТЭС	119



5.5. Выводы.....	120
Глава 6. Работа ТЭЦ на базе энергоблоков с турбиной Т-180 в условиях согласования балансов.....	121
6.1. Согласование параметров энергоблоков.....	121
6.2. Сравнительный анализ энергоблоков	123
6.3. Техничко-экономический эффект от реализации метода согласования балансов.....	126
6.4. Выводы.....	128
Глава 7. Программно-вычислительный комплекс для оптимизационных расчетов режимов ТЭЦ.....	129
7.1. Описание программно-вычислительного комплекса.....	129
7.2. Пример настройки программно-вычислительного комплекса на конкретный объект	133
7.3. Оценка устойчивости оптимальных решений при изменении внутренних параметров энергоблока и внешних факторов	141
7.4. Оценка устойчивости оптимальных решений для ТЭЦ с ухудшенными характеристиками	147
7.5. Выводы.....	155
Глава 8. Работа ТЭЦ при оптимизации режимов загрузки энергоблоков	157
8.1. Оптимизация режимов загрузки оборудования ТЭЦ разного состава.....	157
8.2. Оптимизация режимов для Новосибирской ТЭЦ-2	160
8.3. Оптимизация режимов Бийской ТЭЦ	169
8.4. Техничко-экономические оценки результатов оптимизации режимов энергоблоков ТЭЦ.....	177
8.5. Выводы.....	181
Заключение.....	183
Библиографический список	187