

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ СИСТЕМ ЭНЕРГЕТИКИ им. Л.А. МЕЛЕНТЬЕВА

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ СХЕМНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ СЛОЖНЫХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК: РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ

Под редакцией д-ра техн. наук *А.М. Клера*



НОВОСИБИРСК
АКАДЕМИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО "ГЕО"
2018

УДК 621.311
ББК 31.2
Э-949

Авторы:

Н.О. Епишкин (гл. 1, 3), *П.В. Жарков* (гл. 1–3, 8), *Ю.Б. Захаров* (гл. 5, 6),
А.М. Клер (предисловие, гл. 1–9), *А.С. Максимов* (гл. 3), *А.Ю. Маринченко* (гл. 7, 8),
А.С. Медников (гл. 9), *Ю.М. Потанина* (гл. 4, 6–8), *Э.А. Тюрина* (предисловие, гл. 9)

Эффективные методы схемно-параметрической оптимизации сложных теплоэнергетических установок: разработка и применение / Под ред. А.М. Клера; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т систем энергетики им. Л.А. Мелентьева. – Новосибирск : Академическое изд-во “Гео”, 2018. – 145 с.
ISBN 978-5-6041446-0-2 (в пер.).

DOI 10.21782/V978-5-6041446-0-2

Представлен эффективный градиентный метод оптимизации непрерывно изменяющихся параметров теплоэнергетических установок. Рассмотрены методы решения смешанной задачи оптимизации теплоэнергетических установок, в которой часть оптимизируемых параметров являются непрерывно изменяющимися, а часть дискретно-изменяющимися. Разработан метод анализа эффективности технологических схем теплоэнергетических установок. С использованием этих методов проведены оптимизационные исследования угольных энергоблоков, парогазовых установок, энерготехнологических установок. Рассмотрены задачи оптимизации непрерывных параметров угольного энергоблока и марок стали поверхностей нагрева его котельного агрегата, непрерывных параметров и технологической схемы парогазовых установок с газификацией угля, параметров цикла газотурбинных и парогазовых установок и конструктивных параметров проточной части газовой турбины.

Для специалистов научных и проектных организаций, занимающихся вопросами развития энергетических систем, а также студентов и аспирантов энергетических факультетов.

An effective gradient method for optimizing continuously varying parameters of thermal power plants is presented. Methods for solving a mixed problem of optimizing heat and power plants, in which part of the optimized parameters are continuously varying and part discretely varying, are considered.

A method has been developed for analyzing the efficiency of technological schemes for heat and power plants. With the use of these methods, optimization studies of coal-fired power units, combined-cycle plants, and power technology plants have been carried out. The problems of optimization of continuous parameters of a coal-fired power unit and steel grades of heating surfaces of its boiler unit, continuous parameters and technological scheme of combined-cycle plants with coal gasification, cycle parameters of gas turbine and combined-cycle plants, and design parameters of a gas turbine flow section are considered.

For professionals of scientific and design organizations involved in the development of energy systems, as well as undergraduate and graduate students of energy faculties.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда,
грант № 16-19-10174*

Рецензенты:

член-кор. РАН, профессор В.А. Стенников, канд. техн. наук, доцент С.Н. Сушко,
д-р техн. наук, профессор Э.А. Таиров

© Коллектив авторов, 2018

© Институт систем энергетики
им. Л.А. Мелентьева, 2018

© Оформление. Академическое изд-во “Гео”, 2018

ISBN 978-5-6041446-0-2

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Предисловие</i>	3
<i>Глава 1.</i> Использование эффективного градиентного метода на примере оптимизации параметров угольного энергоблока	5
<i>Глава 2.</i> Эффективные методы решения задач дискретно-непрерывной оптимизации теплоэнергетических установок	21
<i>Глава 3.</i> Методы анализа и синтеза технологических схем ТЭУ на базе решения вспомогательных задач линейного программирования	39
<i>Глава 4.</i> Подход к оптимизации выбора марок котельных сталей как к задаче смешанно-целочисленного программирования	52
<i>Глава 5.</i> Совместная оптимизация параметров проточной части газовой турбины и параметров цикла ПГУ	65
<i>Глава 6.</i> Оптимизация ПГУ с впрыском воды в воздушный компрессор	86
<i>Глава 7.</i> Оптимизация элементного состава технологической схемы ТЭУ совместно с ее параметрами термодинамического цикла и конструктивными параметрами элементов	96
<i>Глава 8.</i> Оптимизационные исследования угольной ПГУ с учетом неопределенности цен на топливо	118
<i>Глава 9.</i> Комбинированное производство метанола и электроэнергии из угля	124