

А. А. Кудинов, А. Ю. Губарев, С. К. Зиганшина

**ВРАЩАЮЩИЕСЯ
РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ
ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛИ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
КОТЛОАГРЕГАТОВ**

Старый Оскол
ТНТ
2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
ГЛАВА 1. МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООБМЕНА	9
ГЛАВА 2. КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	15
2.1. Классификация котельных агрегатов.....	15
2.2. Технологическая схема котельной установки с барабанным паровым котлом	18
2.3. Водогрейные котлы	20
2.4. Паровые котлы производственных предприятий.....	24
2.5. Энергетические котельные агрегаты	30
2.5.1. Паровой котел с естественной циркуляцией котловой воды	31
2.5.2. Паровой котел с многократной принудительной циркуляцией котловой воды.....	35
2.5.3. Прямоточный паровой котел.....	37
2.6. Котельная установка, оборудованная топкой с кипящим слоем.....	39
2.7. Котлы-утилизаторы технологических установок	42
2.8. Котлы-утилизаторы газотурбинных установок	44
2.9. Основные элементы котельного агрегата.....	51
2.10. Отвод уходящих газов котельных установок.....	61
2.11. Тягодутьевые устройства котельных установок.....	64
ГЛАВА 3. ВРАЩАЮЩИЕСЯ РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛИ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ... 68	68
3.1. Конструктивные особенности существующих моделей вращающихся регенеративных воздухоподогревателей	68
3.2. Конструкции теплообменных поверхностей вращающихся регенеративных воздушонагревателей.....	79

ГЛАВА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВРАЩАЮЩИХСЯ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ И РАЗРАБОТКА МЕТОДИК РАСЧЕТОВ.....	96
4.1. Экспериментальное обследование режимов работы воздухоподогревателей Самарской ТЭЦ. Цели и задачи обследования	96
4.2. Описание натурной установки	97
4.3. Результаты экспериментального обследования регенеративных воздухоподогревателей Самарской ТЭЦ.....	99
ГЛАВА 5. РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ТЕПЛОВЫХ РАСЧЕТОВ ВРАЩАЮЩИХСЯ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ	100
5.1. Методика конструктивного теплового расчета вращающегося регенеративного воздухоподогревателя традиционной цилиндрической формы.....	100
5.2. Методика поверочного теплового расчета вращающегося регенеративного воздухоподогревателя цилиндрической формы.....	112
ГЛАВА 6. СОЗДАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММ ТЕПЛОВОГО И АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЕТОВ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ	115
6.1. Математическая модель и программа конструктивного теплового расчета вращающегося регенеративного воздухоподогревателя.....	115
6.2. Математическая модель и программа поверочного теплового расчета вращающегося регенеративного воздухоподогревателя	122
6.3. Вариантные расчеты режимов работы РВП-54 Самарской ТЭЦ	127
ГЛАВА 7. ВРАЩАЮЩИЙСЯ РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЬ В ФОРМЕ УСЕЧЕННОГО КОНУСА	130

7.1. Описание конструкции вращающегося регенеративного воздухоподогревателя в форме усеченного конуса.....	130
7.2. Методика теплового и аэродинамического расчета вращающегося регенеративного воздухоподогревателя в форме усеченного конуса.....	137
7.3. Математическая модель и программа теплового и аэродинамического расчета вращающегося регенеративного воздухоподогревателя в форме усеченного конуса.....	145
7.4. Исследование процессов теплообмена и определение оптимальных геометрических параметров вращающегося регенеративного воздухоподогревателя в форме прямого усеченного конуса.....	149
7.5. Техничко-экономическое обоснование конструкции вращающегося регенеративного воздухоподогревателя в форме прямого усеченного конуса.....	156

ГЛАВА 8. КОНСТРУКЦИЯ ДВУХПОТОЧНОГО ДВУХХОДОВОГО ВРАЩАЮЩЕГОСЯ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЯ.....	162
8.1. Устройство двухпоточного двухходового вращающегося регенеративного воздухоподогревателя.....	162
8.2. Методика теплового и аэродинамического расчета двухпоточного двухходового вращающегося регенеративного воздухоподогревателя	164
8.3. Математическая модель и программа теплового и аэродинамического расчета двухпоточного двухходового вращающегося регенеративного воздухоподогревателя	170
8.4. Исследование процессов теплообмена и определение оптимальных геометрических параметров двухпоточного двухходового вращающегося регенеративного воздухоподогревателя	172
8.5. Техничко-экономическое обоснование конструкции двухпоточного двухходового вращающегося регенеративного воздухоподогревателя.....	177

ГЛАВА 9. РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВРАЩАЮЩИХСЯ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ	187
9.1. Моделирование процессов теплообмена в набивках вращающихся регенеративных воздухоподогревателей в программном комплексе ANSYS.....	187
9.1.1. Общие сведения о создании конечно-элементной модели.....	187
9.1.2. Анализ результатов моделирования	191
9.2. Разработка перспективных конструкций теплообменных поверхностей набивок вращающихся регенеративных воздухоподогревателей	194
9.2.1. Общие сведения и конструктивные характеристики теплообменных поверхностей набивок вращающихся регенеративных воздухоподогревателей	194
9.2.2. Результаты моделирования. Вывод критериальных уравнений	196
9.2.3. Оценка эффективности применения новых теплообменных поверхностей набивок регенеративных воздухоподогревателей	205
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	206
ПРИЛОЖЕНИЯ	210
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	306