

Е. А. БОЙКО

Научная библиотека

БНТУ



УСТРОЙСТВО И КОНСТРУКЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Учебное пособие



Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. УСТРОЙСТВО КОТЛОАГРЕГАТОВ	4
1.1. Функция и место парового котла в тепловой схеме ТЭС	4
1.2. Паровой котел в технологической схеме производства пара	6
1.3. Классификация паровых котлов	8
1.4. Основные параметры и обозначения паровых котлов	12
1.5. Типы и конструктивные схемы паровых котлов	14
1.5.1. Котлы с естественной циркуляцией	14
1.5.2. Котлы с многократной принудительной циркуляцией	16
1.5.3. Прямоточные котлы	17
1.6. Компоновка и тепловые схемы котельных агрегатов	21
1.6.1. Основные типы компоновок паровых котлов	23
1.6.2. Тепловые схемы котлов	25
2. КОНСТРУКЦИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОТЛОАГРЕГАТОВ	35
2.1. Топочно-горелочные устройства для сжигания органического топлива	35
2.1.1. Факельное сжигание пылевидного топлива	37
2.1.2. Топочные камеры и горелки для сжигания твердых топлив	43
2.1.3. Газомазутные топки	56
2.1.4. Горелочные устройства для сжигания мазута и газа	58
2.2. Испарительные поверхности нагрева	67
2.2.1. Гладкотрубные топочные экраны	68
2.2.2. Вертикальные топочные экраны котлов с естественной циркуляцией	69
2.2.3. Топочные экраны прямоточных котлов	73
2.2.4. Газоплотные сварные экраны	75
2.3. Водно-химический режим и методы получения чистого пара	77
2.3.1. Водный режим	77
2.3.2. Характеристика природных вод	77
2.3.3. Поведение примесей в рабочей среде	78
2.3.4. Требования к качеству питательной воды и пара	81
2.3.5. Методы вывода примесей из цикла	82
2.3.6. Станционная водоподготовка	83
2.3.7. Баланс примесей и продувка	86
2.3.8. Водный режим барабанных котлов	87

2.3.9. Водный режим прямоточных котлов	88
2.3.10. Методы получения чистого пара	89
2.4. Конструкции пароперегревателей и их компоновка	98
2.4.1. Виды пароперегревателей	98
2.4.2. Компоновка пароперегревателей	106
2.4.3. Регулирование температуры перегретого пара	109
2.5. Низкотемпературные поверхности нагрева	120
2.5.1. Компоновка низкотемпературных поверхностей нагрева	120
2.5.2. Экономайзеры	122
2.5.3. Воздухоподогреватели	126
2.6. Строительные конструкции котельного агрегата	132
2.6.1. Каркас парового котла	132
2.6.2. Обмуровка и тепловая изоляция	136
2.7. Арматура и гарнитура паровых котлов	140
2.7.1. Котельная арматура	140
2.7.2. Гарнитура котла	145
2.8. Защита поверхностей нагрева от наружных загрязнений и золошлакоудаление	147
2.8.1. Паровая (воздушная) обдувка	147
2.8.2. Газоимпульсная очистка	152
2.8.3. Дробеочистка	153
2.8.4. Виброочистка	155
2.8.5. Золоулавливание	157
2.8.6. Системы и устройства золошлакоудаления	161
3. ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛИ ПАРОВЫХ КОТЛОВ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ	166
3.1. Производственное объединение «Красный котельщик»	166
3.2. Подольский машиностроительный завод (ЗиО)	176
3.3. Производственное объединение «Сибэнергомаш»	180
4. ПАРОВЫЕ КОТЛЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «КРАСНЫЙ КОТЕЛЬЩИК»	186
4.1. Котел Пп-3950-25-545/542 ГМН (ТГМП-1202)	186
4.2. Котел Пп-2650-25-545/542 ГМН (ТГМП-204ХЛ).....	190
4.3. Котел Пп-2650-25-545/542 ГМ (ТГМП-806ХЛ).....	194
4.4. Котел Пп-2650-25-545/542 Г (ТГП-805СЗ).....	197
4.5. Котел Пп-2650-25-545/542 КТ (ТПП-804).....	201
4.6. Паровые котлы Кп-1000-25-454/542 ГМН (ТГМП-344СО, ТГМП-344А, ТГМП-344АС, ТГМП-344АСО)	205

4.7. Паровые котлы Еп-670-13,8-545 ГМН (ТГМЕ-206, ТГМЕ-206ВСО, ТГМЕ-206ДВСО, ТГМЕ-206АСО, ТГМЕ-206 БСО, ТГМЕ-206ХЛ)	210
4.8. Котлы Еп-670-13,8-545 КДТ (ТПЕ-214СЗХЛ, ТПЕ-214А)	215
4.9. Котлы Еп-670-13,8-545 КГТ (ТПЕ-215, ТПЕ-215СЗ, ТПЕ-215, ТПЕ-215АС, ТПЕ-215БС)	219
4.10. Котел Еп-670-13,8-545 БТ (ТПЕ-216)	225
4.11. Котел Е-500-13.8-560 ГМН (ТГМЕ-464)	228
4.12. Котел Е-500-13,8-560 ГМВН (ТГМЕ-428)	232
4.13. Котел Е-500-13,8-560 КДТ (ТПЕ-430)	236
4.14. Котел Е-500-13,8-560 ГДТ (ТПЕ-431)	239
4.15. Котел Е-500-13,8-560 БВЖ (ТПЕ-427).....	243
4.16. Котел Е-400-13,8-560 КДТ (ТПЕ-429)	247

5. ПАРОВЫЕ КОТЛЫ ПОДОЛЬСКОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО

ЗАВОДА (ЗиО)	251
5.1. Котел Пп-2650-25-545/542 БТ (П-67).....	251
5.2. Котел Пп-1650-25-545/542 КТ (П-57Р).....	255
5.3. Котел Пп-1650-25-545/542 БТ (П-75).....	259
5.4. Котел Пп-1650-25-545 КТ (П-76)	263
5.5. Котел Пп-1650-25-545 БТ (П-78).....	266
5.6. Котел Пп-1150-13,8-545 Г (П-77)	270
5.7. Котел Пп-1000-25-545/542 БГТ (П-64-3).....	275
5.8. Котел Пп-1000-25-545/542 Г (П-74)	279
5.9. Котел Пп-660-13,8-545 ДТ (П-65)	283
5.10. Котел Еп-670-13,8-545 ДТ (П-62).....	287

6. ПАРОВЫЕ КОТЛЫ ПО «СИБЭНЕРГОМАШ»

291	291
6.1. Котел Еп-690-13,8-540 КТ (БКЗ-690-140)	291
6.2. Котел Еп-670-13,8-545 БТ (БКЗ-670-140-3)	294
6.3. Котел Е-500-13,8-560 БТ (БКЗ-500-140-1).....	298
6.4. Котел Е-420-13,8-560 ГМН (БКЗ-420-140НГМ-4).....	302
6.5. Котел Е-420-13,8-560 БЖ (БКЗ-420-140 ПТ-2).....	306
6.6. Котел Е-420-13,8-560 КТ (БКЗ-420-140-5)	310
6.7. Котел Е-420-13,8-560 БТ (БКЗ-420-140-7).....	314
6.8. Котел Е-320-13,8-560 КТ/ДТ (БКЗ-320-140-6).....	317
6.9. Котел Е-320-13,8 Ж (БКЗ-320-140 ПТ-5).....	321
6.10. Котлы Е-320-13,8-560 ГМ (БКЗ-320-140 ГМ-8 и БКЗ-320-140ГМ-8с).....	324
6.11. Котлы Е-220-9,8-540 КБТ (БКЗ-220-100-9, БКЗ-220-100-9с)	328
6.12. Котел Е-220-9,8-540 ДТ (БКЗ-220-100-11с)	331

6.13. Котел Е-220-9,8-540 БТ (БКЗ-220-100-12с).....	334
6.14. Котел Е-220-9,8-540 Г (БКЗ-220-100-Г1).....	337
6.15. Котел Е-210-13,8-560 КБТ (БКЗ-210-140-9).....	340
6.16. Котел Е-160-9,8-540 ГМ (БКЗ-160-100 ГМ-4 и БКЗ-160-100 ГМ-4с)	343
6.17. Котел Е-160-1,4/2,4-250 ГМ (ТГМЕ-187)	345
7. ВЫСОКОНАПОРНЫЕ ПАРОГЕНЕРАТОРЫ.....	349
7.1. Высоконапорный парогенератор ВПГ-655-13,8-545	349
7.2. Высоконапорный парогенератор ВПГ-600-13,8-545	353
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	356