



Т ЕПЛОВЫЕ
Э ЛЕКТРИЧЕСКИЕ
С ТАНЦИИ



Учебник для вузов



Издательский дом МЭИ

Оглавление

Предисловие	6
Основные условные обозначения и сокращения	7
Глава 1. Энергетика и типы электростанций	9
1.1. Энергетические ресурсы и типы электростанций	9
1.2. Технологическая схема тепловой электростанции	13
Глава 2. Энергетические показатели конденсационных электростанций	16
2.1. Показатели тепловой экономичности	16
2.2. Влияние начальных параметров на тепловую экономичность цикла	20
2.3. Промежуточный перегрев пара на КЭС	24
2.4. Влияние конечного давления на тепловую экономичность цикла	28
2.5. Регенеративный подогрев питательной воды на КЭС	30
2.6. Оптимальные параметры регенеративного подогрева питательной воды на КЭС без промежуточного перегрева пара	33
2.7. Регенеративный подогрев питательной воды на установках с промежуточным перегревом пара	43
2.8. Определение энергетических показателей конденсационных паротурбинных установок	46
Глава 3. Энергетические показатели теплоэлектроцентралей	50
3.1. Общие положения	50
3.2. Расходы пара и теплоты на ТЭЦ	51
3.3. Энергетические показатели работы ТЭЦ	55
3.4. Сравнение тепловой экономичности комбинированной и раздельной выработок теплоты и электроэнергии	65
3.5. Затраты на топливо энергетическими котлами при производстве электроэнергии и теплоты на ТЭЦ	69
Глава 4. Технология отпуска пара и теплоты от ТЭС	75
4.1. Потребители теплоты и тепловые нагрузки	75
4.2. Расчет тепловых нагрузок	76
4.3. График продолжительности отопительной тепловой нагрузки	79
4.4. Отпуск теплоты промышленным потребителям	81
4.5. Отпуск теплоты на отопление. Вид теплоносителя, системы теплоснабжения. Регулирование отпуска теплоты	88
4.6. Типы теплофикационных турбин с отопительными отборами. Покрытие основной и пиковой отопительных нагрузок	92
4.7. Схемы включения сетевых подогревателей	95
4.8. Отпуск теплоты от конденсационных электростанций	97
Глава 5. Потери пара и конденсата на ТЭС и способы их восполнения	99
5.1. Материальный баланс рабочего тела в тепловой схеме ТЭС	99
5.2. Способы подготовки воды для восполнения потерь пара и конденсата на ТЭС ..	103
Глава 6. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций	113
6.1. Элементы пароводяного тракта ТЭС	113
6.2. Оборудование котельных установок и элементы газовоздушного тракта	143

Глава 7. Трубопроводы и арматура на ТЭС	147
7.1. Категории, сортамент, материал и сварка трубопроводов	147
7.2. Ползучесть паропроводов	150
7.3. Расчеты паропроводов на прочность	152
7.4. Гидравлический расчет трубопроводов	163
7.5. Тепловые потери и тепловая изоляция трубопроводов	164
7.6. Дренажное устройство паропроводов	165
7.7. Трубопроводная арматура	167
Глава 8. Тепловые схемы КЭС	181
8.1. Характерные тепловые схемы паровых турбоустановок	181
8.2. Основы проектирования принципиальной тепловой схемы	195
Глава 9. Тепловые схемы теплоэлектроцентралей	215
9.1. Характерные тепловые схемы теплофикационных турбоустановок	215
9.2. Поверочные расчеты тепловой схемы турбоустановок	232
Глава 10. Полные тепловые схемы электростанций	247
10.1. Состав и назначение полной тепловой схемы	247
10.2. Полные тепловые схемы ТЭС	247
Глава 11. Техническое водоснабжение, топливно-транспортное хозяйство и золошлакоудаление на ТЭС	259
11.1. Техническое водоснабжение	259
11.2. Топливное хозяйство ТЭС	268
11.3. Очистка продуктов сгорания на ТЭС	273
11.4. Отвод дымовых газов в атмосферу	277
11.5. Золошлакоудаление на ТЭС	280
Глава 12. Компоновка главного корпуса и генеральный план ТЭС	286
12.1. Основные понятия и структура главного корпуса	286
12.2. Требования к компоновке главного корпуса ТЭС	289
12.3. Строительная часть главного корпуса ТЭС	292
12.4. Варианты размещения оборудования при компоновке главного корпуса ТЭС	294
12.5. Генеральный план ТЭС	307
Глава 13. Энергетические характеристики оборудования ТЭС. Режимы работы и способы повышения экономичности ТЭС в условиях эксплуатации	311
13.1. Общая характеристика режимов работы ТЭС	311
13.2. Маневренные характеристики оборудования	315
13.3. Классификация и характеристика режимов работы ТЭС	318
13.4. Работа ТЭС при переменных режимах	319
13.5. Остановочно-пусковые режимы	326
13.6. Моторный режим	332
13.7. Режим горячего вращающегося резерва	334
13.8. Способы получения пиковой мощности	335
13.9. Энергетические характеристики оборудования КЭС	338
13.10. Энергетические характеристики теплофикационных турбоустановок	343
Глава 14. Организация и планирование ремонтов теплоэнергетического оборудования	351
14.1. Система планово-предупредительных ремонтов оборудования	351
14.2. Ремонтный цикл, виды и продолжительность ремонтов основного оборудования электростанций	354

14.3. Структура организации технического обслуживания и ремонта оборудования	358
14.4. Планирование ремонтов	361
14.5. Подготовительные работы при капитальных и средних ремонтах	363
14.6. Приемка оборудования из ремонта и оценка качества	366
Глава 15. Газотурбинные и парогазовые ТЭС	372
15.1. Общие положения	372
15.2. Газотурбинные установки электростанций. Показатели, тепловые схемы,	373
15.3. Элементы технологической схемы ГТУ	378
15.4. Режимы работы и эксплуатация энергетических ГТУ	384
15.5. Парогазовые установки электростанций	387
15.6. Парогазовые и газотурбинные ТЭЦ	391
Глава 16. Новые технологии производства теплоты и электрической энергии	404
16.1. Основные положения	404
16.2. Геотермальная энергетика	406
16.3. Ветроэнергетика	410
16.4. Солнечная энергетика	414
16.5. Другие новые технологии производства электроэнергии и теплоты	421
16.6. Энергосбережение и энергоэффективность	429
Глава 17. Разработка и создание экологически безопасных ТЭС	432
17.1. Влияние работы ТЭС на окружающую среду	432
17.2. Классификация ТЭС по экологическим показателям	433
17.3. Бессточное и малоотходное водоснабжение на ТЭС	445
Контрольные вопросы и задания	450
Приложение 1. Единицы измерения параметров тепловых процессов	457
Приложение 2. Условные обозначения оборудования, арматуры и трубопроводов на тепловых схемах	460
Список литературы	464