

В.Н. Воронов, Т.И. Петрова

ВОДНО- ХИМИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ТЭС И АЭС

Научная библиотека

БНТУ



* 3 0 1 2 8 2 4 8 2 *

Допущено Учебно-методическим объединением вузов России по образованию в области энергетики и электротехники в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Технология воды и топлива на тепловых и атомных электрических станциях», «Тепловые электрические станции», «Атомные электрические станции и установки» направлений подготовки 140100 «Теплоэнергетика» и 140400 «Техническая физика»

Рекомендовано Корпоративным энергетическим университетом в качестве учебного пособия для системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала энергетических компаний, а также для вузов, осуществляющих подготовку энергетиков

2-е издание, стереотипное

Москва
Издательский дом МЭИ
2021



67

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Введение	7
Глава 1. Поступление примесей в пароводяной тракт ТЭС и АЭС и основные конструкционные материалы	9
Глава 2. Физико-химические основы коррозии конструкционных материалов	13
2.1. Общие положения	13
2.2. Электрохимическая коррозия	15
2.3. Влияние внутренних и внешних факторов на коррозию	22
Глава 3. Образование защитных оксидных пленок на поверхности металла	34
3.1. Факторы, влияющие на образование защитных пленок	34
3.2. Диаграммы состояний для соединений меди и железа в воде	38
Глава 4. Изменение свойств теплоносителя в пароводяном тракте ТЭС и АЭС. Образование паровых растворов малолетучих примесей ...	45
4.1. Общие положения	45
4.2. Изменение свойств H_2O	47
4.3. Образование паровых растворов	50
4.4. Зависимость растворимости веществ от плотности растворителя ...	53
Глава 5. Поступление примесей из кипящей воды в насыщенный пар ...	63
5.1. Загрязнение насыщенного пара вследствие механического уноса ...	63
5.2. Физико-химические основы распределения примесей между кипящей водой и насыщенным паром	65
Глава 6. Поведение газов, растворенных в воде	79
6.1. Основные расчетно-теоретические зависимости	79
6.2. Поведение растворенных газов при деаэрации питательной воды и конденсации водяного пара	92
Глава 7. Поведение органических соединений в пароводяном тракте ТЭС и АЭС и их влияние на работу оборудования	95
7.1. Влияние органических примесей на работу оборудования	95
7.2. Поступление органических примесей в пароводяной тракт ТЭС и АЭС	96
7.3. Термическое разложение органических примесей в пароводяном тракте	101
7.4. Загрязнение пара органическими примесями	104
7.5. Поведение органических примесей в зоне фазового перехода паровых турбин	105
Глава 8. Образование отложений в пароводяном тракте ТЭС и АЭС ...	108
8.1. Образование отложений, состоящих из соединений кальция и магния, на теплопередающих поверхностях нагрева	108
8.2. Условия образования отложений продуктов коррозии железа и меди на парогенерирующих поверхностях	110
8.3. Образование отложений легкорастворимых соединений на поверхностях нагрева	118
8.4. Поведение примесей в турбинах, работающих на перегретом паре	118

8.5. Поведение примесей в турбинах, работающих на насыщенном паре	125
Глава 9. Водно-химические режимы ТЭС с прямоточными котлами. . . .	129
9.1. Общие положения.	129
9.2. Гидразинно-аммиачный водно-химический режим	131
9.3. Окислительные водно-химические режимы.	137
Глава 10. Водно-химические режимы ТЭС с барабанными котлами . . .	142
10.1. Общие положения.	142
10.2. Предотвращение кальциевого и магниевого накипеобразования . . .	145
10.3. Фосфатирование котловой воды	147
10.4. Кислотно-фосфатная коррозия и растворение защитной пленки магнетита.	156
10.5. Реагенты, используемые для уменьшения количества отложений продуктов коррозии железа и меди в барабанных котлах	159
10.5.1. Применение гексаметифосфата натрия	159
10.5.2. Применение гидразина для предотвращения железистого накипеобразования	161
10.6. Использование комплексонов для коррекции водно-химического режима барабанных котлов	163
10.7. Кислородный водно-химический режим.	168
10.8. Использование полиаминов для коррекции водно-химического режима барабанных котлов	170
Глава 11. Водно-химические режимы тепловых электростанций с парогазовыми установками	174
11.1. Основные тепловые схемы парогазовых установок.	174
11.2. Водно-химический режим котлов-утилизаторов на ТЭС с ПГУ. . . .	178
Глава 12. Водно-химические режимы атомных электростанций.	183
12.1. Водно-химический режим одноконтурных АЭС	183
12.2. Водно-химический режим двухконтурных АЭС	189
12.2.1. Водно-химический режим первого контура двухконтурных АЭС	189
12.2.2. Водно-химический режим парогенераторов	195
Глава 13. Удаление отложений из пароводяного тракта ТЭС и АЭС . . .	199
13.1. Основные принципы химических промывок поверхностей нагрева паровых котлов	199
13.2. Химическая промывка котлов	201
13.3. Основные реагенты, используемые для удаления отложений из котлов	204
13.4. Очистка турбин от отложений	206
Глава 14. Консервация энергетического оборудования	213
14.1. Консервация котлов	213
14.2. Консервация паровых турбин	220
Глава 15. Водно-химический режим тепловых сетей.	222
Глава 16. Водно-химические режимы системы охлаждения конденсаторов турбин.	227
Глава 17. Водно-химические режимы системы охлаждения электрогенераторов.	231
Список литературы	235