



Пospelов Анатолий Алексеевич

кандидат технических наук, доцент кафедры тепловых электростанций ИГЭУ, автор 80 научных работ, десяти патентов и авторских свидетельств на изобретения, свидетельств на регистрацию программных продуктов для ЭВМ. Специалист в области эксплуатации и режимов работы оборудования тепловых электростанций



Ледуховский Григорий Васильевич

кандидат технических наук, доцент кафедры тепловых электростанций ИГЭУ, автор 95 научных работ, трех свидетельств на регистрацию программных продуктов для ЭВМ. Научные интересы: моделирование и повышение эффективности процессов тепломассообмена и деаэрации; вспомогательное оборудование тепловых электростанций



Коротков Александр Александрович

старший преподаватель кафедры тепловых электростанций ИГЭУ, автор 25 научных работ, специалист в области анализа эффективности массообменных процессов в теплоэнергетических установках тепловых электростанций

В учебном пособии приведены базовые сведения о конструкциях, принципах работы, режимных характеристиках, составе технологических схем и особенностях эксплуатации конденсационных установок паровых турбин. Пособие предназначено для студентов теплоэнергетических специальностей высших учебных заведений, может быть полезным специалистам, занимающимся эксплуатацией паротурбинных установок, а также инженерно-техническому персоналу электростанций при переподготовке и повышении квалификации

КОНДЕНСАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ ПАРОВЫХ ТУРБИН: СХЕМЫ, КОНСТРУКЦИИ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ



Ивановский государственный энергетический университет

Кафедра тепловых электростанций



Г.В. Ледуховский, А.А. Пospelов, А.А. Коротков

**КОНДЕНСАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ
ПАРОВЫХ ТУРБИН: СХЕМЫ, КОНСТРУКЦИИ,
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ивановский государственный энергетический университет
имени В. И. Ленина»

Г.В. ЛЕДУХОВСКИЙ, А.А. ПОСПЕЛОВ, А.А. КОРОТКОВ

**КОНДЕНСАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ
ПАРОВЫХ ТУРБИН: СХЕМЫ, КОНСТРУКЦИИ,
ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

Учебное пособие

Иваново 2010

УДК 621.311.22

Л 39

Ледуховский Г.В., Поспелов А.А., Коротков А.А. Конденсационные установки паровых турбин: схемы, конструкции, эксплуатация оборудования: Учеб. пособие / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново, 2010. – 152 с.

Приведены базовые сведения о конструкциях, принципах работы, режимных характеристиках, составе технологических схем и особенностях эксплуатации конденсационных установок паровых турбин тепловых электрических станций.

Пособие предназначено для студентов теплоэнергетических специальностей высших учебных заведений, может быть полезным специалистам, занимающимся эксплуатацией паротурбинных установок, а также инженерно-техническому персоналу электростанций при переподготовке и повышении квалификации.

Табл. 2. Ил. 53. Библиогр.: 39 назв.

Печатается по решению редакционно-издательского совета ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина»

Научный редактор
канд. техн. наук, доц. А.А. Поспелов

Рецензенты:

кафедра химии и химических технологий в энергетике
ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет
им. В.И. Ленина»

А.А. Андреев, канд. техн. наук, заместитель главного инженера
по строительству ГТЭС Новоуренгойского газохимического комплек-
са

© Г.В. Ледуховский,
А.А. Поспелов,
А.А. Коротков, 2010

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
1. КОНДЕНСАТОР В СХЕМЕ ПАРОТУРБИННОЙ УСТАНОВКИ	6
1.1. Влияние давления пара в конденсаторе на тепловую экономичность паротурбинной установки.....	6
1.2. Назначение конденсационной установки.....	12
2. НЕКОТОРЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ КОНДЕНСАЦИИ ПАРА	18
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ КОНДЕНСАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ	25
3.1. Краткие сведения о техническом водоснабжении тепловых электростанций.....	25
3.2. Технологические схемы конденсационной установки.....	30
3.3. Компоновка оборудования конденсационной установки....	37
3.4. Конструктивное исполнение конденсаторов.....	40
3.5. Циркуляционные насосы.....	53
3.6. Фильтры охлаждающей воды.....	67
3.7. Конденсатные насосы.....	71
3.8. Воздухоудаляющие устройства.....	77
3.9. Сальниковые подогреватели.....	99
3.10. Регуляторы уровня в конденсаторах.....	103
4. ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНДЕНСАЦИОННЫХ УСТАНОВОК	106
4.1. Показатели работы и режимные характеристики конденсаторов.....	106
4.2. Методы измерения технологических параметров работы конденсационной установки.....	114
4.3. Краткие сведения о монтаже конденсаторов строящихся паротурбинных установок.....	118
4.4. Структура оперативных состояний и режимов работы конденсационной установки.....	121
4.5. Характеристика оперативных состояний конденсационной установки.....	123
4.5.1. Оперативное состояние «Работа».....	123
4.5.2. Оперативное состояние «Резерв».....	124

4.5.3. <i>Оперативное состояние «Ремонт»</i>	126
4.5.4. <i>Оперативное состояние «Консервация»</i>	127
4.6. Пуск конденсационной установки в работу.....	128
4.7. Останов конденсационной установки.....	133
4.8. Контроль оборудования конденсационной установки, находящейся в оперативном состоянии «Работа».....	134
4.9. Контроль вакуумной плотности конденсационной установки.....	139
4.10. Контроль гидравлической плотности конденсатора.....	143
4.11. Очистка водяного тракта конденсационной установки....	145
Библиографический список.....	149

ВВЕДЕНИЕ

Конструктивное совершенство и техническое состояние конденсатора паровой турбины в значительной степени определяет тепловую эффективность и надежность работы паротурбинной установки в целом. Это диктует жесткие требования к организации эксплуатации конденсационной установки.

Конденсационная установка – это один из наиболее крупногабаритных и дорогостоящих элементов паротурбинной установки, объединяющий целый ряд технологических систем. В состав конденсационной установки кроме собственно конденсатора входит насосное, эжектирующее оборудование, специальные теплообменные аппараты, а также сложные трубопроводные схемы. Эксплуатация такого оборудования требует знания инженером-теплоэнергетиком не только содержания производственных и должностных инструкций, но и конструктивного устройства всех относящихся к конденсационной установке узлов, принципов их работы, режимных характеристик, особенностей управления и регулирования.

Настоящее учебное пособие содержит базовые сведения о конструкциях и режимных характеристиках конденсаторов с водяным охлаждением, насосов, эжекторов и ряда других элементов конденсационной установки. Изложены основные положения эксплуатации конденсационных установок.

Представленная в настоящем учебном пособии информация предлагается студентам теплотехнических специальностей высших учебных заведений в рамках изучения ими таких специальных технических дисциплин, как «Турбины тепловых и атомных электрических станций», «Тепломеханическое вспомогательное оборудование и трубопроводы тепловых и атомных электрических станций», «Режимы работы и эксплуатация тепловых электрических станций». Пособие может быть полезным специалистам, занимающимся эксплуатацией паротурбинных установок, а также инженерно-техническому персоналу электростанций при переподготовке и повышении квалификации.