

Министерство образования и науки Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

О.К. ГРИГОРЬЕВА  
О.В. БОРУШ

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА  
ТЕПЛОВАЯ ЭКОНОМИЧНОСТЬ  
ПАРОТУРБИННЫХ  
ЭНЕРГОБЛОКОВ

Утверждено Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК  
2016

УДК 621.311.22(075.8)  
Г 834

Рецензенты:  
д-р техн. наук, профессор *Ю.В. Овчинников*  
д-р техн. наук, профессор *А.Г. Русина*

Работа подготовлена кафедрой тепловых электрических станций  
по дисциплине «Теплоэнергетика»  
для студентов III курса ФЭН всех форм обучения  
(направления 13.03.01, 13.03.02, 15.03.04)

**Григорьева О.К.**

Г 834 Теплоэнергетика. Тепловая экономичность паротурбинных энергоблоков: учеб. пособие / О.К. Григорьева, О.В. Боруш. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 51 с.

ISBN 978-5-7782-2987-7

Рассмотрены термодинамические циклы паротурбинных установок, используемых на ТЭС, современные способы их анализа и совершенствования. Приведены описания и схемы современных энергетических установок тепловых электростанций. В последнем разделе приводятся пример расчета теплофикационной паротурбинной установки и контрольные вопросы.

УДК 621.311.22(075.8)

ISBN 978-5-7782-2987-7

© Григорьева О.К., Боруш О.В., 2016  
© Новосибирский государственный  
технический университет, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
<b>1. Типы электростанций</b> .....	5
1.1. Классификация электростанций .....	5
1.2. Схемы и циклы паротурбинных энергоблоков .....	8
1.3. Показатели эффективности энергоблока .....	17
<b>2. Постановка задачи</b> .....	31
<b>3. Тепловая схема и цикл энергоблока</b> .....	33
<b>4. Конденсационный режим</b> .....	38
4.1. Расход пара и тепла .....	38
4.2. Показатели эффективности энергоблока .....	39
<b>5. Теплофикационный режим</b> .....	41
5.1. Расход пара и тепла .....	41
5.2. Показатели эффективности энергоблока .....	42
<b>6. Схема энергетического баланса</b> .....	44
<b>7. Пример расчета</b> .....	45
Контрольные вопросы и задания .....	48
Заключение .....	49
Библиографический список .....	50

## **ВВЕДЕНИЕ**

Тепловые электрические станции (ТЭС), работающие на твердом, жидком и газообразном топливе, являются основой энергетики нашей страны. ТЭС характеризуются высокой сложностью тепловых схем, многообразием физико-технических процессов в элементах, большим количеством расходно-термодинамических и технико-экономических параметров. Составление и расчет тепловых схем – сложная инженерная задача, для решения которой необходимо обладать базовыми знаниями в области теплоэнергетики.

Учебное пособие написано в соответствии с образовательной программой дисциплины «Теплоэнергетика» и может быть использовано при изучении смежных курсов, таких как «Общая энергетика», «Технология централизованного производства электроэнергии и теплоты», «Тепловые электрические станции».

При подготовке пособия использованы материалы [1–10].

# 1. ТИПЫ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

## 1.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Большую часть электроэнергии (как в России, так и в мировой энергетике) вырабатывают тепловые, атомные и гидроэлектростанции.

В настоящее время для получения электрической энергии используют следующие типы тепловых установок: конденсационные, теплофикационные, газотурбинные (ГТУ) и парогазовые (ПГУ).

По назначению тепловые электростанции (ТЭС) можно разделить на две группы: конденсационные (КЭС), вырабатывающие и отпускающие потребителю только электроэнергию, и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), вырабатывающие электроэнергию и теплоту с паром или горячей водой (рис. 1.1).

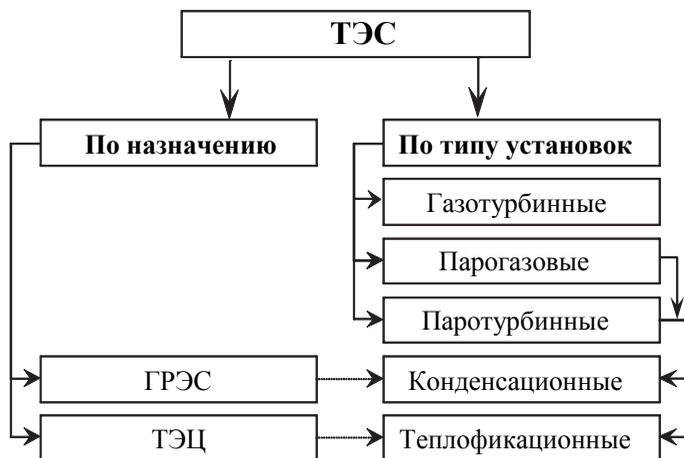


Рис. 1.1. Классификация тепловых электрических станций по типу и назначению