

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий


“ 04 ” 06 2024 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Конденсационная электростанция мощностью 900 МВт


Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся  
группы 10604219

 04.06.24  
подпись, дата

В.И. Пучинский

Руководитель

 03.06.24  
подпись, дата

В.И. Назаров


Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 27.05.2024  
подпись, дата

Е.П. Корсак

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 03.06.2024  
подпись, дата


Н.В. Пантелей

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ ТЭС»

 28.05.2024  
подпись, дата

Г.Т. Кулаков

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 28.05.24  
подпись, дата


Я.В. Потачиц

по разделу «Охрана окружающей среды»

 02.05.2024  
подпись, дата


Н.Б. Карницкий

по разделу «Охрана труда»

 15.05.2024  
подпись, дата

О.В. Абметко

Ответственный за нормоконтроль

 04.06.2024  
подпись, дата

Н.В. Пантелей

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 158 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 0 единиц

Минск 2024

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 158 с., 56 рис., 44 табл., 25 источников.

### КОНДЕНСАЦИОННАЯ ТЕПЛОВАЯ СТАНЦИЯ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ВОДОПОДГОТОВКА, ДЕТАНДЕР, ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Объектом разработки является тепловая электрическая станция (КЭС) с паровыми турбинами, не имеющими теплофикационные отборы пара.

Цель проекта: проект конденсационной электростанции мощностью 900 МВт.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано основное оборудование (три турбины К-300-240 с тремя котлоагрегатами ТГМП-314); экономически обоснован выбор основного оборудования; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый расчёт котлоагрегата ТГМП-314; на основании произведенных расчётов выбрано вспомогательное оборудование; произведено описание топливного хозяйства ТЭЦ; выбрана и рассчитана система технического водоснабжения; согласно принятым тепловым нагрузкам, типу оборудования и особенности потребления тепла рассчитана химическая часть в объёме водоподготовки и воднохимического режима; произведен расчет величин токов короткого замыкания и в соответствии с ними выбраны электрические аппараты ТЭЦ; выбраны и описаны основные системы автоматического регулирования технологических процессов на ТЭЦ; в разделе охрана окружающей среды выполнены расчёты вредных выбросов при работе станции на основном топливе и рассчитана дымовая труба; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭЦ; представлена компоновка главного корпуса; разработан генеральный план станции. В специальном задании было рассмотрено применение детандер-генераторных агрегатов в парогазовых установках сбросного типа.

В ходе работы подтверждено, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Нагорнов, В.Н. Организация производства и управление предприятием: методическое пособие по выполнению курсовой работы для студентов специальностей 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» / В.Н. Нагорнов, И.А. Бокун. – Минск : БНТУ, 2011. – 68 с.
2. Тепловые и атомные электрические станции : справочник / под ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство МЭИ, 2003. - Кн.3.-648 с.: ил.
3. Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки : учебное пособие для вузов / А.Д. Трухний, Б.В. Ломакин. - М. : Издательство МЭИ, 2002. – 540 с.
4. Тепловые и атомные электрические станции: Дипломное проектирование: Учебное пособие для вузов / А.М. Леонков [и др.] – Минск : Выш. школа, 1990. – 336 с.
5. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Жихар Г.И. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 224 с.
6. Тепловые и атомные электрические станции : справочник / под общ. ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - 2-е изд., перераб. — М. : Энергоатомиздат, 1989. - Кн.3.-608 с.
7. Назмеев, Ю.Г. Мазутные хозяйства ТЭС / Назмеев Ю.Г. – М.: Издательство МЭИ, 2002. - 612 с.
8. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС: учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций» / В.А. Чиж [и др.] – Минск : БНТУ, 2014. – 83 с.
9. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. сред. проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Корнева, Т.В. Чиркова. 4-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 448 с.
10. Неклепаев, Б.Н. «Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.
11. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Электрическая часть электрических станций и подстанций» для студентов специальностей: 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электроснабжение», 1-53 01 04 «Автоматизация и управление энергетическими процессами». - Мн.: УП Технопринт. 2004. — 135 с.
12. Плетнев, Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учеб. для студентов вузов / Г.П. Плетнев. – 4-е изд., перераб. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 352 с.

13. Теория автоматического управления: учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-53 01 04 «Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций», 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств» / Г.Т. Кулаков [и др.]; под общ. ред. Г.Т. Кулакова. – Минск: БНТУ, 2017. – 133 с.
14. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования / Г.Т. Кулаков. Спр. пособие. – Мн. : Выш.шк., 1984. – 192 с.
15. Карницкий, Н.Б. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Природоохранные технологии на ТЭС» для специальности 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» / Н.Б. Карницкий, В.А. Чиж, А.В. Нерезько. - Минск : БНТУ, 2017. – 331 с.
16. Беспалов, В.И. Природоохранные технологии на ТЭС: учебное пособие / В.И. Беспалов, С.У. Беспалова, М.А. Вагнер. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 240 с.
17. Лазаренков, А.М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник : 2-е изд., доп и перераб. / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В. П. Бубнов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 672 с.
18. Андрианов, А.П. Методика определения параметров эксплуатации ультрафильтрационных систем очистки природных вод // А.П. Андрианов, А.Г. Первов // Критические технологии. Мембраны. 2003. № 2 (18).
19. Андрианов, А.П. Перспективы применения мембранных методов ультрафильтрации и нанофильтрации на крупных водопроводных станциях / А.П. Андрианов, А.Г. Первов // Проекты развития инфраструктуры города: сб. науч. трудов. вып. 4. Комплексные программы и инженерные решения в области экологии городской среды. М., 2004.
20. Трухний, А.Д. Стационарные паровые турбины, 2-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 640 с.
21. Шкловер, Г.Г. Исследование и расчет конденсационных установок паровых турбин / Г.Г. Шкловер, О.О. Мильман. -М. : Энергоатомиздат, 1985 г. - 240 с.
22. Промышленные тепловые электростанции / [под ред. Е. Я. Соколова]. -М. : Энергия, 1979. -299 с.
23. Бойко, Е.А. Тепловые электрические станции (паротурбинные энергетические установки ТЭС): Справочное пособие / Е.А. Бойко, К.В. Баженов, П.А. Грачев. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. - 152 с
24. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции / Рыжкин В.Я. - Москва: «Энергоатомиздат», 1987. - 328 с.
25. Эксплуатационные характеристики теплофикационной парогазовой установки мощностью 420 МВт / Г.Г. Ольховский [и др.] // Электрические станции. - 2014.-№ 1. - С. 14-18.