

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
Н.Б. Карницкий
“ 06 ” 06 2024 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Проект ТЭЦ мощностью 360 МВт

Специальность 1- 43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 30604118

Лавшук 12.04.2024
подпись, дата А.В. Лавшук

Руководитель

Пронкевич 30.05.2024
подпись, дата Е.В. Пронкевич

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

Левковская 10.05.2024
подпись, дата А.В. Левковская

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

Романко 02.05.24
подпись, дата В.А. Романко

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

Кулаков 07.05.2024
подпись, дата Г.Т. Кулаков

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

Губанович 22.05.24
подпись, дата А.Г. Губанович

по разделу «Охрана окружающей среды»

Карницкий 15.05.24
подпись, дата Н.Б. Карницкий

по разделу «Охрана труда»

Абметко 15.04.2024
подпись, дата О.В. Абметко

Ответственный за нормоконтроль

Крук 6.06.24
подпись, дата Г.В. Крук

Объем проекта:
расчетно-пояснительная записка - 148 страниц;
графическая часть - 8 листов;
магнитные (цифровые) носители - — единиц

Минск 2024

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 148 с., 56 рис., 32 табл., 29 источников

ОТОПИТЕЛЬНАЯ ТЭЦ, ТУРБИНА, КОТЕЛ, ВПУ, ПВД, РЕМОНТ, НАДЕЖНОСТЬ

Целью настоящего дипломного проекта является проектирование отопительной ТЭЦ мощностью 360 МВт с турбинами Т-180/210-130.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано и экономически обосновано основное оборудование станции; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый тепловой расчёт котлоагрегата; на основании произведенных расчётов выбрано вспомогательное оборудование турбинного и котельного цехов; описаны основные характеристики топливного хозяйства ТЭЦ; выбрана оптимальная схема водоподготовки и водно-химический режим; произведен расчет величин токов короткого замыкания и в соответствии с ними выбраны электрические аппараты ТЭЦ; выбраны и описаны основные подсистемы АСУ ТП ТЭС; в разделе охрана окружающей среды выполнены расчёты вредных выбросов при работе станции на основном и резервном топливе, определена высота дымовой трубы; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭЦ; описаны основные решения компоновки главного корпуса и генплана станции.

В качестве специального задания рассмотрен регенеративный подогрев питательной воды, перечислены крупнейшие производители подогревателей; рассмотрены различные конструкции подогревателей высокого давления; проанализированы неисправности подогревателей и отказы в их эксплуатации; рассмотрены современные технологии ремонта ПВД.

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 ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

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. Седнин, В.А. Тепловые электрические станции. Расчет тепловой схемы и выбор вспомогательного оборудования : учебно-методическое пособие по выполнению курсового и дипломного проектирования / А.В. Седнин, П.Ю. Марченко, Ю.Б. Попова. – Минск : БНТУ, 2007. – 92 с.
6. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Жихар Г.И. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 224 с.
7. СО 34.20.514-2005 «Методические указания по эксплуатации газового хозяйства тепловых электростанций».
8. Назмеев, Ю.Г. Мазутные хозяйства ТЭС / Назмеев Ю.Г. – М.: Издательство МЭИ, 2002. - 612 с.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.

13. Рихтер, Л.А. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов / Л.А. Рихтер, Д.П. Елизаров, В.М. Лавыгин. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 216 с.

14. Карницкий, Н.Б. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Вспомогательное оборудование электростанций» для специальности 1-53 01 04 «Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами» / Н.Б. Карницкий, Е.В. Пронкевич, С.А. Качан. – Минск : БНТУ, 2018. – 265 с.

15. Справочник по теплообменникам. В 2 т. / пер. с англ. под ред. О.Г. Мартыненко и др. – М.: Энергоатомиздат, 1987. - 352 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. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического управления: учеб. / И. Ф. Кузьмицкий, Г. Т. Кулаков. – Минск: БГТУ, 2010. – 574 с.

18. 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. ред. Г.Т. Кулакова. – Минск: БНТУ, 2017. – 133 с.

19. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчёта промышленных систем регулирования: справочное пособие / Г.Т. Кулаков. Минск.: Вышэйшая школа, 1984. - 192 с., ил.

20. Кулаков, Г.Т. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Автоматизированные системы управления технологическими процессами электростанций» для специальности 1-53 01 04 «Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами», под общ. ред. Г.Т. Кулакова. – Минск: БНТУ, 2017. – 105 с.

21. Фрер, Ф. Введение в электронную технику регулирования. / Ф. Фрер, Ф. Орттенбургер. - Издательство Энергия, 1973. – 192 с.

22. Aidan, O'Dusyler. Handbook of PI and PID Controller Tuning Rules / O'Dusyler Aidan. 3rd Edition. Dublin: Institute of Technology; Ireland, Imperial College Press, 2009. 529 p.

23. Кулаков, Г.Т. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учеб. пособие / Г.Т. Кулаков (и др.); под ред. Г.Т. Кулакова. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 238 с., ил.

24. 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.

25. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции / В.Я. Рыжкин. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 328 с.

26. Трухний, А.Д. Стационарные паровые турбины / А.Д. Трухний. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 640 с.

27. Ремонт и техническое обслуживание оборудования паротурбинных установок : справочник. В 2 т. Т. 2 / Ю.М. Бродов [и др.] ; под общей ред. Ю.М. Бродова.– Изд. 2-е, испр. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 488 с.

28. Feedwater Heater Survey: Report No. GS-7417/EPRI. – NY., 1991. – P. 21.

29. Марушкин, В.М. Подогреватели высокого давления турбоустановок ТЭС и АЭС / В.М. Марушкин [и др.]. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 136 с.