

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


Н.Б. Карницкий

“ 10 ” 08 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект газомазутной ТЭЦ-500 МВт с внедрением
бездеаэрационной тепловой схемы**

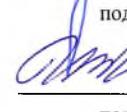
Специальность 1- 43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 30604114


13.05.2020
подпись, дата

Ю.М. Крук

Руководитель


12.06.2020
подпись, дата

И.Н. Барановский
м.т.н., инженер

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»


06.06.20
подпись, дата

Н.А. Самосюк
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»


26.05.2020
подпись, дата

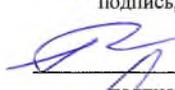
А.В. Нерезько
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»


подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»


02.06.20
подпись, дата

А.Г. Губанович
к.т.н., доцент

по разделу «Охрана окружающей среды»


10.06.2020
подпись, дата

Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»


20.05.20
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль


10.06.20
подпись, дата

Г.В. Крук
заведующий
лабораториями
кафедры ТЭС ЭФ

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - _____ страниц;

графическая часть – _____ листов;

магнитные (цифровые) носители – _____ единиц

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 146 с., 42 рис., 33 табл., 37 источников.

ОТОПИТЕЛЬНАЯ ТЭЦ, ТЕПЛОФИКАЦИОННЫЕ ЭНЕРГОБЛОКИ, БЕЗДЕАЭРАТОРНАЯ СХЕМА

Целью настоящего дипломного проекта является проектирование строительства отопительной ТЭЦ с паротурбинными блоками мощностью 250 МВт на сверхкритические параметры пара.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано основное оборудование и экономически обоснован его выбор; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый расчёт прямоточного котлоагрегата; на основании произведенных расчётов выбрано вспомогательное оборудование; описаны основные характеристики топливного хозяйства ТЭЦ; согласно принятым тепловым нагрузкам, типу оборудования и особенности потребления тепла 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 топливе и определена высота дымовой трубы; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭЦ; описаны основные решения компоновки главного корпуса и генерального плана станции.

В качестве специального задания были рассмотрены вопросы внедрения бездеаэрационной тепловой схемы на блоках 250 МВт.

Студент-дипломник подтверждает, 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: Дипломное проектирование: Учебное пособие для вузов / А.М. Леонков [и др.] – Минск : Выш. школа, 1990. – 336 с.
3. 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.
4. 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.
5. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Жихар Г.И. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 224 с.
6. 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.
7. Назмеев, Ю.Г. Мазутные хозяйства ТЭС / Назмеев Ю.Г. – М.: Издательство МЭИ, 2002. - 612 с.
8. Александров А.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. / А.А. Александров, Б.А. Григорьев. - М.: Издательство МЭИ, 1999.
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. 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.
13. 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.

14. СО 34.20.514-2005 «Методические указания по эксплуатации газового хозяйства тепловых электростанций».

15. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. 3-е изд. / В.Д. Бузов [и др.]. - М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 466 с.

16. Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки : учебное пособие для вузов / А.Д. Трухний, Б.В. Ломакин. - М.: Издательство МЭИ, 2002. – 540 с.

17. Справочник по теплообменникам. В 2 т. / пер. с англ. под ред. О.Г. Мартыненко и др. – М.: Энергоатомиздат, 1987. - 352 с.

18. 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.

19. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического управления: учеб. / И. Ф. Кузьмицкий, Г. Т. Кулаков. – Минск: БГТУ, 2010. – 574 с.

20. 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.

21. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического управления: учеб. / И. Ф. Кузьмицкий, Г. Т. Кулаков. – Минск: БГТУ, 2010. – 574 с.

22. Aidan, O'Dusyey. Handbook of PI and PID Controller Tuning Rules / O'Dusyey 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. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Природоохранные технологии на ТЭС» для специальности 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», Карницкий Н.Б., Чиж В.А., Нерезько А.В., 2017.

25. 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.

26. 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.

27. Курнык Л.Н. Причины нарушения работоспособности современных деаэраторов // Электр, станции. -1986. -№ 5. - С. 15-16.
28. Нестеров Ю.В., Шмуклер Б.И. К вопросу о требуемом запасе воды в деаэраторном баке энергоблока //Теплоэнергетика. -1987. № 4.
29. Щицман М.Е. Нейтрально-кислородный режим на энергоблоках СКД М.: Энергоатомиздат, 1983.
30. Ефимочкин Г.И., Вербицкий В.Л., Крохалев Б.М. Опыт отключения деаэратора и бустерных насосов на турбине К-300-240 ЛМЗ // Электр, станции. 1978. - № 2. - С.37-40.
31. Ефимочкин Г.И., Вербицкий В.Л., Беренштейн В.М. Исследование бездеаэраторной тепловой схемы на турбине К-300-240 ЛМЗ // Теплоэнергетика. 1984. - № 6. - С.41-45.
32. Опыт освоения бездеаэраторной схемы на энергоблоке с теплофикационной турбиной 250 МВт /Г.И. Ефимочкин, В.Л. Вербицкий, О.Г. Зуев и др. // Электр, станции. 1992. - № 2.
33. Ефимочкин Г.И. Бездеаэраторные тепловые схемы мощных паровых турбин // Теплоэнергетика. -1991. № 11. - С.26-31.
34. Опыт эксплуатации бездеаэраторной схемы на трех турбинах Т-250/300-240 ТЭЦ-22 Мосэнерго // Электр, станции. 1995. - №7. - С.29-31.
35. Внедрение бездеаэраторной схемы на турбинах 800 МВт Пермской ГРЭС /Г.И. Ефимочкин, В.Л. Вербицкий, Б.М. Крохалев и др. // Электр, станции. 1995. № 10. - С.8-10.
36. Исследование бездеаэраторной схемы с гравитационным включением смешивающих ПНД на энергоблоке с турбиной К-800-240-5 ЛМЗ в статических и динамических режимах /Г.И. Ефимочкин.
37. Маргулова Т.Х. Исследование нейтральных водных режимов на энергоблоках сверхкритических параметров // Теплоэнергетика. 1978. -№ 10.