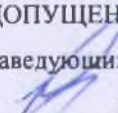


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

“ 6 ” 08 2023 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Проект газомазутной ТЭЦ-500 МВт

Специальность 1- 43 01 04 Тепловые электрические станции


Обучающаяся
группы 30604117



подпись, дата

А.С. Зубок

Руководитель

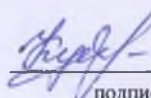
 08.06.23г

подпись, дата

В.А. Романко
ст. преподаватель

Консультанты:

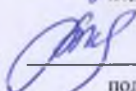
по разделу «Экономическая часть»

 12.05.2023г

подпись, дата

А.В. Левковская
ст. преподаватель


по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 16.05.23г

подпись, дата

В.А. Романко
ст. преподаватель

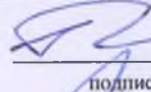
по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

 12.05.2023

подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор


по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 12.05.23

подпись, дата

А.Г. Губанович
к.т.н., доцент


по разделу «Охрана окружающей среды»

 11.05.2023

подпись, дата

Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор


по разделу «Охрана труда»

 16.05.2023

подпись, дата

О.В. Абметко
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

 05.06.23

подпись, дата

Г.В. Крук
заведующий
лабораториями
кафедры ТЭС ЭФ

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 151 страниц;

графическая часть - 8 листов;

магнитные (цифровые) носители - - единиц

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 151 с., 59 рис., 30 табл., 34 источника.

ОТОПИТЕЛЬНАЯ ТЭЦ, ТЕПЛОФИКАЦИОННЫЕ ЭНЕРГОБЛОКИ, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ТУРБОПРИВОД

Целью настоящего дипломного проекта является проектирование строительства отопительной ТЭЦ с паротурбинными блоками мощностью 250 МВт на сверхкритические параметры пара в составе турбин Т-250/300-240 ТМЗ и котлоагрегатов ТГМП-344А.

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 проанализирована актуальность использования питательных турбонасосов на тепловых и атомных станциях; рассмотрена конструкция и характеристики турбопривода ОК-12А; произведено сравнение режимов работы питательного насоса с электроприводом и турбоприводом; рассмотрены варианты включения турбопривода в тепловую схему; произведено сравнение турбопривода с частотным регулированием и гидромuftой; перечислены преимущества и недостатки турбоприводов.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние реконструированного объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тепловые и атомные электрические станции: Дипломное проектирование: Учебное пособие для вузов / А.М. Леонков [и др.] – Минск :Выш. школа, 1990. – 336 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.
3. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. 3-е изд. / В.Д. Буров [и др.]. - М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 466 с.
4. 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.
5. Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки : учебное пособие для вузов / А.Д. Трухний, Б.В. Ломакин. - М.: Издательство МЭИ, 2002. – 540 с.
6. 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. – 92с.
7. Александров А.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. / А.А. Александров, Б.А. Григорьев. - М.: Издательство МЭИ, 1999.
8. Соловьев, Ю.П. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций / Соловьев Ю.П.– М.: Энергоатомиздат, 1983. – 200с.
9. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Жихар Г.И. – Минск :Вышэйшая школа, 2017. – 224 с.
10. Назмеев, Ю.Г. Мазутные хозяйства ТЭС / Назмеев Ю.Г. – М.: Издательство МЭИ, 2002.-612 с.
11. 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.
12. 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.
13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 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.

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

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. 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.

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

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

22. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учеб. пособие / Г.Т. Кулаков [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 238 с.

23. СО 34.23.501-2005 Методические указания по эксплуатации мазутных хозяйств тепловых электростанций.

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

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. 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.

27. Рихтер, М. Регулируемые приводы *Voith* в электростанциях комбинированного типа и магистральных газопроводах [Текст] / М. Рихтер, В.Б. Иванов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – №3/3 (45). – С. 57-59.

28. Фаткуллин, Р.М. Об экономической эффективности применения регулируемого привода на питательных насосах ТЭЦ с поперечными связями [Текст] / Р.М. Фаткуллин, О.В. Зайченко, В.Э. Кремер// Энергетик. – 2004. – №4. – С. 9-11.

29. Горбунов, В.А. Оптимизация затрат энергии питательных турбонасосов блока АЭС нейросетевыми методами моделирования / В.А. Горбунов, Н.А. Лоншаков // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева / НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Нижний Новгород, 2018. №3 (122). - 188с. С 54 – 61.

30. Лазарев, Г.Б. Частотно-регулируемый электропривод насосных и вентиляторных установок – эффективная технология энерго- и ресурсосбережения на тепловых электростанциях [Текст] // Силовая электроника. – 2007. – №3. – С. 41-48.

31. Фардиев, И.Ш. О целесообразности и опыте применения гидромуфт на вспомогательном оборудовании ТЭС с поперечными связями [Текст] / И.Ш. Фардиев, А.А. Салихов, Р.М. Фаткуллин// Энергетик. – 2004. – №5. – С. 15-18.

32. Ситас, В.И. Применение регулируемых гидромуфт для уменьшения расхода электроэнергии на собственные нужды электростанций [Текст] / В.И. Ситас, А. Пёшк, Р.М. Фаткуллин// Электрические станции. – 2003. – №2. – С. 61-65.

33. Зорин, В.М. Атомные электростанции: учебное пособие / В.М. Зорин – М. : Издательский дом МЭИ, 2012. - 672 с. - ISBN 978-5-383-00604-7.

34. Горбунов, В.А. Оценка эффективности работы турбопитательных насосов АЭС / В.А. Горбунов, Н.А. Лоншаков // Тезисы докладов XI междунар. науч.-т.конф. «Безопасность, эффективность и экономика ядерной энергетики» – М: АО «Концерн Росэнергоатом», 2018. – С. 62–63.