

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Н.Б. Карницкий

" 6 " 06 2023 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Проект промышленно-отопительной ТЭЦ-205 МВт

Специальность 1- 43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 30604117

А.В. Есемчик 06.06.2023г.
подпись, дата

А.В. Есемчик

Руководитель

В.А. Романко 06.06.2023г.
подпись, дата

В.А. Романко
ст. преподаватель

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

А.В. Левковская 22.05.2023г.
подпись, дата

А.В. Левковская
ст. преподаватель

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

В.А. Романко 25.05.2023г.
подпись, дата

В.А. Романко
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

Г.Т. Кулаков 06.06.2023г.
подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

А.Г. Губанович 26.05.23г.
подпись, дата

А.Г. Губанович
к.т.н., доцент

по разделу «Охрана окружающей среды»

Н.Б. Карницкий 3.05.2023г.
подпись, дата

Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

О.В. Абметко 06.05.2023г.
подпись, дата

О.В. Абметко
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

Г.В. Крук 7.06.23г.
подпись, дата

Г.В. Крук
заведующий
лабораториями
кафедры ТЭС ЭФ

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 156 страниц;

графическая часть - 8 листов;

магнитные (цифровые) носители - - единиц

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 156 с., 50 рис., 34 табл., 35 источников.

ТЭЦ, ТУРБИНА, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ, ВПУ, РЕМОНТ, НАДЕЖНОСТЬ

Целью настоящего дипломного проекта является проектирование промышленно-отопительной ТЭЦ мощностью 205 МВт.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано основное оборудование и экономически обоснован его выбор; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый расчёт барабанного 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 охраны окружающей среды выполнены расчёты вредных выбросов при работе станции на основном и резервном 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 рассмотрены методы совершенствования системы ремонта и технического обслуживания оборудования ПТУ; рассмотрены методы повышения надежности работы систем парораспределения, автоматического регулирования турбин, систем парораспределения, системы «ротор – подшипники турбоагрегата», системы тепловых расширений турбины; описана технология предотвращения протечек масла из подшипников турбин; рассмотрена новая конструкция вкладыша опорного подшипника.

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. Соловьев, Ю.П. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций / Соловьев Ю.П – М. : Энергоатомиздат, 1983. – 200 с.
7. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. 3-е изд. / В.Д. Буров [и др.]. - М. : Издательский дом МЭИ, 2009. - 466 с.
8. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Жихар Г.И. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 224 с.
9. 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.
10. СО 34.20.514-2005 «Методические указания по эксплуатации газового хозяйства тепловых электростанций».
11. 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.
12. 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.
13. Назмеев, Ю.Г. Мазутные хозяйства ТЭС / Назмеев Ю.Г. – М.: Издательство МЭИ, 2002. - 612 с.
14. 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.

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

16. 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.

17. 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.

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

19. 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.

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

21. 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.

22. 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.

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

24. 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.

25. Бродов, Ю.М. Анализ показателей надежности теплообменных аппаратов ТЭС / Ю.М. Бродов, Р.С. Резникова, Г.И. Краснова // Энергомашиностроение. - 1982. - №11. - С. 35 - 39.

26. Болотин, В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций / Болотин В.В. - М.: Машинстроение, 1984. – 312 с.

27. Теплообменники энергетических установок: учебник для вузов / К.Э. Аронсон [и др.] / под общей ред. Ю.М. Бродова. / Изд третье перераб. и доп. - Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 830 с.

28. Отраслевая система управления качеством продукции в энергетическом машиностроении. Оценка уровня качества энергетического теплообменного оборудования электростанций: ОСТ 108.005.15–82. -ПО ЦКТИ, 1983.-37 с.

29. Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей: СО 34.04.181-2003. - М. – 2004. - 454 с.

30. Анализ повреждаемости маслоохладителей паровых турбин / В.Н. Казанский [и др.] // Энергомашинстроение, 1982. - № 2. - С. 32 – 33.

31. Подогреватели поверхностные высокого давления для систем регенерации паровых турбин. Технические условия на капитальный ремонт: ТУ 34-38-20092-94. : АООТ ЦКБ «Энергоремонт», 1994. - 45 с.

32. Методические указания по совершенствованию системы технического обслуживания и ремонта энергоблоков и энергоустановок ТЭС на основе ремонтного цикла с назначенным межремонтным ресурсом М.У. РД 34.20.601.

33. Тепловые электростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования: СТО 70238424. 27. 100.017-2009. М.: ИН- ВЭЛ , 2009. - 106 с.

34. Доброхотов, В.И. Эксплуатация энергетических блоков / В.И. Доброхотов, Г.В. Жгулев. / М.: Энергоиздат, 1987. – 256 с.

35. Методические указания по нормализации тепловых расширений паровых турбин тепловых электростанций: РД 34-30-506—90. М.: Минэнерго. - 1990. - 40 с.