

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

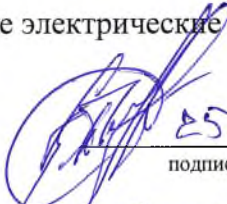
“ 12 ” 06 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Проект газомазутной ТЭЦ мощностью 360 МВт

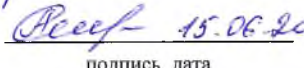
Специальность 1- 43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 30604114


25.05.20
подпись, дата

В.А. Павлюченко

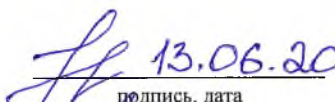
Руководитель


15.06.20
подпись, дата

А.А. Павловская
ст. преподаватель

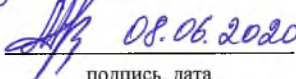
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»


13.06.20
подпись, дата

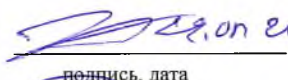
Н.А. Самосюк
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»


08.06.2020
подпись, дата

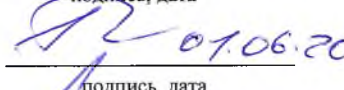
А.В. Нерезько
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»


28.06.20
подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»


07.06.20
подпись, дата

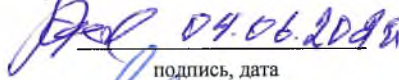
А.Г. Губанович
к.т.н., доцент

по разделу «Охрана окружающей среды»


15.06.2020
подпись, дата

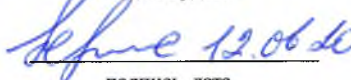
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»


04.06.2020
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль


12.06.20
подпись, дата

Г.В. Крук
заведующий
лабораториями
кафедры ТЭС ЭФ

Объем проекта:
расчетно-пояснительная записка - 160 страниц;
графическая часть - 8 листов;
магнитные (цифровые) носители - — единиц

Минск 2020

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 160 с., 71 рис., 27 табл., 41 источник.

ТЭЦ, ТУРБИНА, ПАРОВОЙ КОТЕЛ, РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЬ

Целью настоящего дипломного проекта является проектирование ТЭЦ мощностью 360 МВт.

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 генерального плана станции.

В качестве специального задания рассмотрены конструктивные особенности вращающихся регенеративных воздухоподогревателей; конструкции теплообменных поверхностей вращающихся РВП; конструкция вращающегося регенеративного воздухоподогревателя в форме усеченного конуса; устройство двухпоточного двухходового вращающегося регенеративного воздухоподогревателя.

В дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса (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. СО 34.20.514-2005 «Методические указания по эксплуатации газового хозяйства тепловых электростанций».
7. Назмеев, Ю.Г. Мазутные хозяйства ТЭС / Назмеев Ю.Г. – М.: Издательство МЭИ, 2002. - 612 с.
8. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Жихар Г.И. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 224 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. 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.
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. Справочник по теплообменникам. В 2 т. / пер. с англ. под ред. О.Г. Мартыненко и др. – М.: Энергоатомиздат, 1987. - 352 с.
13. Соловьев, Ю.П. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций. / Ю.П. Соловьев. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 200 с.
14. Глазырин, А.И. Консервация энергетического оборудования. / А.И. Глазырин, Е.Ю. Кострикина. - «Энергоатомиздат». Москва, 1987.

15. Капелович, Б.Э. Эксплуатация паротурбинных установок. / Б.Э. Капелович. - М., «Энергия», 1975. – 288 с.

16. 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.

17. 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.

18. 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.

19. 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.

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. Фрер, Ф. Введение в электронную технику регулирования / Ф. Фрер Ф. Орттенбургер. - Издательство Энергия, 1973. – 192 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. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учеб. пособие / Г.Т. Кулаков [и др.]. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 238 с.

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. 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.

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. Липов, Ю.М. Компоновка и тепловой расчет парового котла / Ю.М. Липов [и др.]. - М.; Энергоатомиздат, 1988.
28. Боткачик, И.А. Регенеративные воздухоподогреватели парогенераторов. / Боткачик, И.А. - М.: Машиностроение. 1978. - 174 с.
29. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. - М.: Машиностроение, 2011. - 374 с.
30. Мигай, В.К. Регенеративные вращающиеся воздухоподогреватели / Мигай В.К. [и др.]. - Л.: Энергия, 1971. - 168 с.
31. А.С. № 253988. Теплообменная поверхность / И.А. Боткачик // Б.И. № 31, 1969.
32. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции. / Рыжкин, В.Я. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 328 с.
33. Патент № 2215963 (RU). МПК7 F 28 F 3/02, F 28 D 17/02. Теплообменная поверхность / Исаев А.Е., Кудинов В.А., Кудинов А.А., Стефанюк С.А. // Б.И. № 31, 2003.
34. Стефанюк, С.А. Разработка и исследование новой конструкции чугунной решетчатой набивки регенеративных воздухоподогревателей: Дис. ... канд. техн. наук. Иваново / Стефанюк С.А.: - ИГЭУ, 2002. - 167 с.
35. Михеев, М.А. Основы теплопередачи. / Михеев М.А., Михеева И.М. - М.: Энергия, 1977. - 344 с.
36. Серебрянников, И.И. Применение новых теплопередающих поверхностей для модернизации воздушных регенеративных воздухоподогревателей / Серебрянников И.И. [и др.] // Теплоэнергетика, 1999. - № 12. - С. 40-43.
37. Кудинов, А.А. Повышение эффективности вращающихся регенеративных воздухоподогревателей энергетических котлов / Кудинов А.А., Губарев А.Ю. // Промышленная энергетика, 2013. - № 4. - С. 21-26.
38. Кудинов, А.А. Тепловой расчет регенеративных воздухоподогревателей энергетических котлов / Кудинов А.А., Губарев А.Ю. // Повышение энергоэффективности зданий и сооружений. - 2011. - Выпуск 6. - С. 68-73.
39. Патент № 2215963 (RU). МПК7 F 28 F 3/02, F 28 D 17/02. Теплообменная поверхность / Исаев А.Е., Кудинов В.А., Кудинов А.А., Стефанюк С.А. // Б.И. № 31, 2003.
40. Кудинов, А.А. Исследование процессов теплообмена во вращающихся регенеративных воздухоподогревателях энергетических котлов / Кудинов А.А., Губарев А.Ю. // Энергетик, 2012. - № 6. - С. 32-34.
41. Патент № 2269062 (RU). МПК7 F 23 L 15/02. Вращающийся двухпоточный регенеративный воздухоподогреватель / Кудинов А.А., Зиганшина С.К., Абрамова А.Ю. // Б.И. № 03, 2006.