

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий


"13" 06 2019 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Проект ТЭЦ мощностью 330 МВт

Специальность 1- 43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 30604113

 30.05.2019 С.Ю. Перевалов
подпись, дата

Руководитель


 31.05.2019 Е.В. Пронкевич
подпись, дата ст. преподаватель

Консультанты:


по разделу «Экономическая часть»

 13.05.2019 В.Н. Нагорнов
подпись, дата к.э.н., доцент


по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 13.05.2019 А.В. Нерезько
подпись, дата ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

 30.05.2019 Г.Т. Кулаков
подпись, дата д.т.н., профессор


по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 13.05.19 А.Г. Губанович
подпись, дата к.т.н., доцент

по разделу «Охрана окружающей среды»

 13.05.2019 Н.Б. Карницкий
подпись, дата д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 27.04.2019 Л.П. Филянович
подпись, дата к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 20.05.19 Г.В. Крук
подпись, дата заведующий
лабораториями
кафедры ТЭС ЭФ

Объем проекта:
расчетно-пояснительная записка - 147 страниц;
графическая часть - 8 листов;
магнитные (цифровые) носители - _____ единиц

Минск 2019

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 147 с., 63 рис., 22 табл., 33 источника.

ОТОПИТЕЛЬНАЯ ТЭЦ, ТУРБИНА, ПАРОВОЙ КОТЕЛ, ПНД, РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ОТБОР

Целью настоящего дипломного проекта является строительство отопительной ТЭЦ мощностью 330 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 энергоэффективные технологии использования регенеративных отборов пара.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный 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. – 68с.
2. Тепловые и атомные электрические станции. Справочник. Под ред. А.В. Клименко и В.М. Зорина. 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство МЭИ, 2003. — 648 с.: ил. — (Теплоэнергетика и теплотехника, Кн.3).
3. Трухний А.Д., Ломакин Б.В. Теплофикационные паровые турбины и трубоустановки: Учебное пособие для вызов. – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 540 с.: ил., вкладки.
4. Тепловые и атомные электрические станции: Дипломное проектирование: Учебное пособие для вузов / А.Т. Глюза, В.А. Золотарева, А.Д. Качан и др.; Под общ. ред. А.М. Леонкова, А.Д. Качана – Мн.: Выш. школа, 1990 – 336 с.: ил.
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. – 92с.
6. Безлепкин, В.П. Парогазовые и паротурбинные установки электростанций [Текст] / В.П. Безлепкин. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1997. – 295 с. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Г.И. Жихар. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 224 с. : ил.
7. Соловьев Ю.П. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 200с.
8. СО 34.20.514-2005 «Методические указания по эксплуатации газового хозяйства тепловых электростанций».
9. Назмеев Ю.Г. Мазутные хозяйства ТЭС. – М.: Издательство МЭИ, 2002. - 612 с.: ил.
10. 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.
11. Трухний, А.Д. Стационарные паровые турбины / А.Д. Трухний. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 640 с.
12. Стерман, Л.С. Тепловые и атомные электростанции / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – М.: Издательство МЭИ, 2004. – 424 с.
13. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов / Л.А. Рихтер, Д.П. Елизаров, В.М. Лавыгин. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 216 с., ил.

14. Справочник по теплообменникам: в 2-х томах, т.2 / С 74 Пер. с англ. под ред. О.Г. Мартыненко и др. – М.: Энергоатомиздат, 1987.-352 с.: ил.
15. 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.
16. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. «Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989 – 608 с.
17. 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.
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., Орттенбургер Ф. Введение в электронную технику регулирования. - Издательство Энергия, 1973. – 192 с.
21. 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.
22. Кулаков Г.Т., Кулаков А.Т., Кравченко В.В., Кухоренко А.Н., Артёменко К.И., Ковриго Ю.М., Голинко И.М., Баган Т.Г., Бунке А.С. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учеб. пособие / Г.Т. Кулаков (и др.); под ред. Г.Т. Кулакова. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 238 с., ил.
23. 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.
24. Природоохранные технологии на ТЭС: учебное пособие / В.И. Беспалов, С.У. Беспалова, М.А. Вагнер; Томский политехнический университет. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 240 с.

25. 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.
26. Шарапов, В.И. Схемы подогрева подпиточной и добавочной питательной воды в теплофикационных турбоустановках / В.И. Шарапов, М.М. Замалеев, Е.В. Макарова // Матер. Междунар. науч.-практич. конф. «Проблемы совершенствования топливно-энергетического комплекса» Вып. 3. – Саратов.
27. Замалеев, М.М. Повышение эффективности использования регенеративных отборов теплофикационных турбин / М.М. Замалеев, Е.В. Макарова, В.И. Шарапов // Матер. Докладов. V Школа – семинар молодых ученых и специалистов академика РАН В.Е. Алемасова «Проблемы теплообмена и гидродинамики в энергомашиностроении». Исслед. центр проблем энергетики. – Казань: КазНЦ РАН, 2006. – С. 353-356/
28. Оликер, И.И. Термическая деаэрация воды на тепловых электростанциях / И.И. Оликер, В.А. Пермяков. - Л.: Энергия, 1971. - 185 с.
29. Патент 2275509 (RU). МПК7 F01D 17/02. Способ работы тепловой электрической станции / М.М. Замалеев, Е.В. Макарова, Д.В. Цюра, В.И. Шарапов // Бюллетень изобретений. - 2006. - № 12.
30. Шарапов, В.И. О работе декарбонизаторов подпиточной воды для теплосети / В.И. Шарапов, А.Ф. Богачев // Теплоэнергетика. - 1985. - № 12. - С. 42-44
31. Таранов, Б.П. Эффективность теплофикационных паровых турбин / Б.П. Таранов // Теплоэнергетика. - 1962. - № 4. – С. 48-54. № 5-6. - С. 35-40.
32. Буланин, В.А. Выбор оптимальной схемы подогрева подпиточной воды теплосети в конденсаторах турбин К-160-130 / В.А. Буланин, Н.Л. Бармин // Электрические станции. - 1985. - № 8. - С. 64–67.
33. Елизаров, Д.П. Теплоэнергетические установки электростанций / Д.П. Елизаров. - М.: Энергоиздат, 1982. – 264 с.Смотри текст