

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

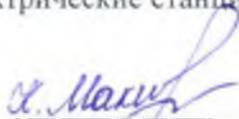
" 13 " 06 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Расширение Бобруйской ТЭЦ-1 с установкой котла для сжигания
местных видов топлива**

Специальность 1- 43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 30604213


подпись, дата

К.В. Максимова

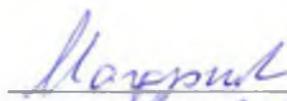
Руководитель

 22.05.2019
подпись, дата

Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»


подпись, дата 18.05.2019

В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»


подпись, дата 28.04.19

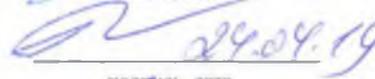
А.В. Нерезько
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»


подпись, дата 24.04.2019

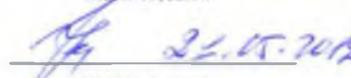
Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»


подпись, дата 24.04.19

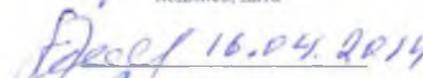
А.Г. Губанович
к.т.н., доцент

по разделу «Охрана окружающей среды»


подпись, дата 21.05.2019

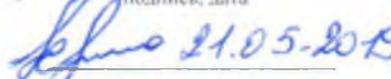
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»


подпись, дата 16.04.2019

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль


подпись, дата 21.05.2019

Г.В. Крук
заведующий
лабораториями
кафедры ТЭС ЭФ

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 136 страниц;

графическая часть - 9 листов;

магнитные (цифровые) носители - _____ единиц

Минск 2019

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 136 с., 39 рис., 24 табл., 30 источников.

РЕКОНСТРУКЦИЯ БОБРУЙСКОЙ ТЭЦ-1, ПАРОВАЯ ТУРБИНА, КОТЕЛ, СЖИГАНИЕ ЛИГНИНА

Целью настоящего дипломного проекта является реконструкция Бобруйской ТЭЦ-1.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: произведено экономическое обоснование реконструкции Бобруйской ТЭЦ-1; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый тепловой расчёт теплогенерирующей установки; на основании произведенных расчётов выбрано вспомогательное оборудование; 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 охраны окружающей среды выполнены расчёты вредных выбросов; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭЦ; описаны основные решения компоновки главного корпуса и генерального плана станции.

В качестве специального задания рассмотрены основные характеристики топливных брикетов из лигнина, технология двухстадийного сжигания гидролизного лигнина и фрезерного торфа в котельной установке с предтопком кипящего слоя, конструкция и технические характеристики котельной установки Е-30-3,9-440 ТФТ, система топливоподачи, организация процессов сжигания топлива и подавления вредных выбросов.

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 тубоустановки: 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. Соловьев Ю.П. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 200с.
7. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, СВ. Цанева. — 3-е изд. — М. : Издательский дом МЭИ, 2009. — 466 с.
8. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Г.И. Жихар. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 224 с. : ил.
9. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: Учебное пособие для вузов / Л.А. Рихтер, Д.П. Елизаров, В.М. Лавыгин. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 216 с., ил.
10. Карницкий Н.Б., Пронкевич Е.В., Качан С.А. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Вспомогательное оборудование электростанций» для специальности 1-53 01 04 «Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами».
11. СО 34.20.514-2005 «Методические указания по эксплуатации газового хозяйства тепловых электростанций».
12. Назмеев Ю.Г. Мазутные хозяйства ТЭС. – М.: Издательство МЭИ, 2002. - 612 с.: ил.
13. СО 34.23.501-2005 Методические указания по эксплуатации мазутных хозяйств тепловых электростанций.
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-х томах, т.2 / С 74 Пер. с англ. под ред. О.Г. Мартыненко и др. – М.: Энергоатомиздат, 1987.-352 с.: ил.

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., 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.

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., Орттенбургер Ф. Введение в электронную технику регулирования. - 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. 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.

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. 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.

26. Мацнев В. В., Штейнер И. Н., Горелик Б. И. Испытание топочного устройства с кипящим слоем // Теплоэнергетика. 1983. № 4. С. 10-13

27. Бородуля В. А., Епанов В. А., Теплицкий Ю. Г. Псевдоожигение дисперсных слоёв крупных частиц // Промышленная теплотехника. 1985. № 1. С. 57-61.

28. Мунц В. А., Лекомцева Ю. Г., Федоренко Ю. Н., Баскаков А. П. Методика расчета процесса выгорания топлив, богатых летучими в псевдоожигенном слое // Сибирский технический журнал. 1991. Вып. 5. С. 55-5

29. <http://belenergetics.ru/tec/szhiganie-lignina/>

30. <http://wood-prom.ru/clauses/sdelay-sam/lignin-gidroliznyy>