

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-500 МВт с совершенствованием технологий
очистки воды от коррозионно-активных газов**

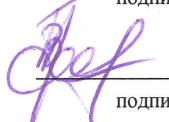
Специальность 1- 43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 30604113

 12.06.19
подпись, дата

А.В. Шинкевич

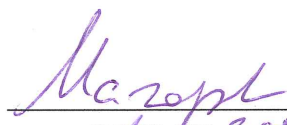
Руководитель

 13.06.2019
подпись, дата

В.Е. Семук
М.Т.Н.


Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 2.05.2019
подпись, дата


В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 14.05.19
подпись, дата

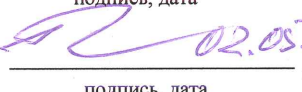
А.В. Нерезько
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

 2.05.2019
подпись, дата

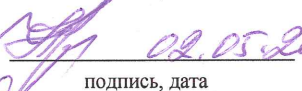
Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 02.05.19
подпись, дата


А.Г. Губанович
к.т.н., доцент

по разделу «Охрана окружающей среды»

 02.05.2019
подпись, дата

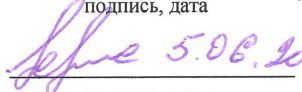
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 03.05.2019
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 5.06.2019
подпись, дата

Г.В. Крук
заведующий
лабораториями
кафедры ТЭС ЭФ

Объем проекта:
расчетно-пояснительная записка - 145 страниц;
графическая часть - 9 листов;
магнитные (цифровые) носители - _____ единиц

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 145 с., 57 рис., 26 табл., 36 источников.

ОТОПИТЕЛЬНАЯ ТЭЦ, ТЕПЛОФИКАЦИОННЫЕ ЭНЕРГОБЛОКИ, ДЕАЭРАЦИЯ, МЕМБРАННАЯ ДЕГАЗАЦИЯ

Целью настоящего дипломного проекта является строительство мощной отопительной ТЭЦ с паротурбинными блоками мощностью 250 МВт на сверхкритические параметры пара.

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 рассмотрены современные технологии очистки воды от коррозионно-агрессивных газов: модернизированная конструкция деаэрата; технологическая схема обескислороживания воды с использованием катализатора; мембранная дегазация воды.

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. 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.
2. 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.
3. 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).
4. Нагорнов В.Н. Методические указания к курсовой работе по курсу «Экономика энергетики» для студентов специальности 10.05 «Тепловые электрические станции» – Мн.: БНТУ, 2004 – 44 с.
5. Нагорнов, В.Н. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Организация планирования и управления предприятием» для студентов специальности 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» / В.Н. Нагорнов, И.Н Спагар, Е.В. Ячная.– Минск.: БНТУ, 2005. – 44с.
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. Тепловой расчет котлов (нормативный метод). Издание 3-е, переработанное и дополненное. – СПб.: Издательство НПО ЦКТИ 1998. – 257 с.
9. Липов Ю.М. Компоновка и тепловой расчет парового котла / Ю.М. Липов и др. - М.; Энергоатомиздат, 1988.
10. Соловьев Ю.П. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 200с.
11. Чиж В.А. Водоподготовка и водно-химические режимы теплоэлектростанций: Учебно-методическое пособие для студентов дневной и заочной форм обучения специальностей 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» и 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»/ В.А. Чиж, Н.Б. Карницкий. – Мн.: БНТУ, 2004 – 100 с.
12. Чиж, В.А. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС : учеб. пособие / В. А. Чиж, Н. Б. Карницкий, А. В. Нерезько. – Минск : Выш. шк., 2010. – 351 с.
13. 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, 2016. – 119 с.

14. 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.

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. 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.

17. Кулаков Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования. Мн.: УП Технопринт. 2003. — 135 с.

18. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического управления: учеб. / И. Ф. Кузьмицкий, Г. Т. Кулаков. – Минск: БГТУ, 2010. – 574 с.

19. Учебное пособие по дипломному проектированию для студентов специальностей «Тепловые электрические станции», «Автоматизация и управление энергетическими процессами», «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» / Жихар, Г.И., Карницкий Н.Б., Стриха И.И. – Минск: Технопринт, 2004.

20. Стриха И.И. Экологические аспекты энергетики: атмосферный воздух: Учебное пособие для студентов специальности «Теплоэнергетика» вузов. – Мн.: Технопринт, 2001 – 375 с.

21. 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.

22. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. –М.: Энергоатомиздат, 1985–285 с.

23. Князевский Б.А. Охрана труда в энергетике - М.; Энергоатомиздат, 2000.

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. Азаренков Н.А., Литовченко СВ., Неклюдов И.М., Стоев П.И. Коррозия и защита металлов. Часть 1: Химическая коррозия металлов. Учебное пособие. - Харьков: ХНУ, 2007. 187 с.

26. Алексеев Л.С Контроль качества воды: учебн., 3-е изд. М.: ИНФРА-М, 2004. 154 с.

27. Балабан-Ирменин Ю.В., Шарапов В.И., Цюра Д.В. О нормативной эффективности десорбции кислорода в вакуумных деаэраторах подпиточной воды теплосети// Материалы Второй Российской научно-технической конференции "Энергосбережение в городском хозяйстве". Ульяновск: УлГТУ. 2000. с. 68-71.

28. Буров В.Д. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. 2-е изд. М.: МЭИ, 2007. 466 с.

29. Дорохов Е.В. Основы проектирования тепловой схемы энергоблоков ТЭС на сверхкритических параметрах. М.: МЭИ, 2007. 157 с.

30. Васильев Д. «АВАКС» - деаэратор XXI века. АВОК. 2004. №6. с. 58-59.

31. Кудинов А.А., Солодянникова Ю.В., Обухов Д.В., Цабилев О.В. Обескислороживание химически очищенной воды на тепловых электрических станциях // Электрические станции № 12, 2008г. с. 42-45

32. Кудинов А.А., Солодянникова Ю.В., Обухов Д.В. Разработка и исследование пилотной установки для обескислороживания воды на палладиевом катализаторе // IX Международный симпозиум «Энергоресурсоэффективность и энергосбережение в Республике Татарстан». // Казань: Атр Печать Сервис, 2008. с. 336-342.

33. Тверской В.А. Мембранные процессы разделения. Полимерные мембраны. Учебное пособие. Москва, Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, 2008 г., 59 с.

34. Свитцов А.А. Введение в мембранную технологию. Учебное пособие. Москва, РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2006 г., 170 с.

35. Хараев Г.И., Ямпиллов С.С., Хантургаев А.Г., Баромембран-ные процессы. Учебное пособие. Улан-Уде, Восточно-сибирский Государственный технологический университет, 2005 г., 112 с.

36. Медиана-Фильтр. Технологии мембранного разделения. Электронное пособие. http://www.mediana-filter.ru/kh_c.html