

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий


“ 7 ” 06 2022 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Модернизация промышленно-отопительной ТЭЦ


Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 10604217

 11.04.2022
подпись, дата

А.Ю. Поланцевич

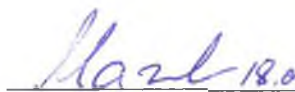
Руководитель

 01.06.2022
подпись, дата

С.А. Качан
к.т.н., доцент


Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 18.05.22
подпись, дата

В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 19.05.22
подпись, дата

В.А. Романко
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

 06.06.22
подпись, дата

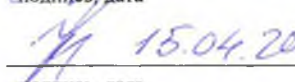
Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 19.05.22
подпись, дата

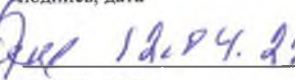
Я.В. Потачиц
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

 15.04.2022
подпись, дата

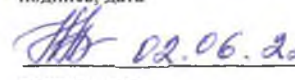
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 12.04.22
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 02.06.22
подпись, дата

Н.В. Пантелей
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 145 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2022

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 145 с., 62 рис., 30 табл., 30 источников.

МОДЕРНИЗАЦИЯ, ТЭЦ, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, , ПАРОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА, ЭЛЕКТРОЭРОЗИЯ ПОДШИПНИКОВ

Объектом разработки является проект модернизации промышленно-отопительной ТЭЦ с заменой отработавших свой ресурс узлов паротурбинной установки.

Целью проекта является проработка всех аспектов модернизации ТЭЦ. В процессе проектирования выполнены следующие исследования: технико-экономическое обоснование модернизации, выбор основного и вспомогательного оборудования тепловой и электрической частей станции, расчет принципиальной тепловой схемы и укрупненный расчет теплогенерирующей установки, на основании произведенных расчётов выбрано вспомогательное оборудование; выбрана и рассчитана система технического водоснабжения; согласно принятым тепловым нагрузкам, типу оборудования и особенности потребления тепла рассчитана химическая часть в объёме водоподготовки и водно-химического режима; произведен расчет величин токов короткого замыкания и в соответствии с ними выбраны электрические аппараты ТЭС; выбраны и описаны основные системы автоматического регулирования технологических процессов на ТЭС; в разделе охрана окружающей среды выполнены расчёты вредных выбросов при работе станции на основном топливе и рассчитана дымовая труба; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭС; представлена компоновка главного корпуса и генеральный план станции

В специальном задании исследованы электроэрозионные повреждения подшипников паровых турбин.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние проектируемого 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., «Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учеб. пособие для вузов. / Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. – 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. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. –М.: Энергоатомиздат, 1985–285 с.

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

23. 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.

24. Курмакаев, В.М. Проблемы диагностирования электроэрозионного состояния оборудования электрических станций // Новое в российской электроэнергетике. – 2016. – № 4. – С. 6 – 21.

25. Илюшин, П. Электроэрозия подшипников // Технологии и оборудование. Турбоагрегаты./ Курмакаев В.М., Хоменок Л.А – 2014. – № 3(55). – С. 28 – 30.

26. Курмакаев, В.М. Проблема электроэрозионных повреждений турбоагрегатов на ТЭЦ, ГРЭС и АЭС // Энергосбережение и водоподготовка. 2010. № 5 (67).

27. Обзор повреждений тепломеханического оборудования электростанций с поперечными связями и тепловых сетей за 1989 (1990 г.). М.: СПО ОРГРЭС, 1991.

28. Языков, А.Е. Повреждения подшипников паровых турбин. М.: НТФ "Энергопрогресс", / Языков А.Е., Мурманский Б.Е. – 2014. [Библиотечка электротехника, приложение к журналу "Энергетик"; Вып. 1 (193)].

29. Курмакаев, В.М. Проблема электроэрозионных повреждений турбоагрегатов на ТЭЦ, ГРЭС и АЭС. Часть 2 // Энергосбережение и водоподготовка. / Курмакаев В.М., Хоменок Л.А. – 2011. № 5 (73).

30. Влияние электрических явлений в тепломеханической части ТЭС и АЭС на надежность энергооборудования / А.А. Вол, В.В. Домбровский, Л.П. Сафонов, Г.М. Хуторецкий // Энергетическое машиностроение. Выпуск № 13. Серия 3. М.: ЦНИИТЭИтяжмаш, 1990.