

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий


" 9 " 06 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Модернизация ГРЭС с блоками 300 МВт


Специальность 1- 43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 306041-14

 01.05.20
подпись, дата

И.Р. Кудельский

Руководитель

 30.05.20
подпись, дата

С.А. Качан
к.т.н., доцент


Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 30.05.20
подпись, дата

Н.А. Самосюк
к.э.н., ст.
преподаватель

по разделу «Воднохимический комплекс ТЭС»

 17.05.20
подпись, дата

А.В. Нерезько
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

 02.05.20
подпись, дата


Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 18.05.20
подпись, дата

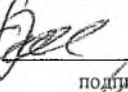
А.Г. Губанович
к.т.н., доцент

по разделу «Охрана окружающей среды»

 13.05.2020
подпись, дата

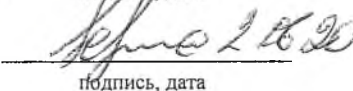
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 28.05.2020
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 26.05.20
подпись, дата

Г.В. Крук
заведующий
лабораториями
кафедры ТЭС ЭФ

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 171 страниц;

графическая часть - 9 листов;

магнитные (цифровые) носители - _____ единиц

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 171 с., 66 рис., 40 табл., 30 источников.

ГРЭС, МОДЕРНИЗАЦИЯ, ПАРОТУРБИННЫЕ ЭНЕРГОБЛОКИ, РЕАКТИВНОЕ ОБЛОПАЧИВАНИЕ, СОТОВЫЕ УПЛОТНЕНИЯ

Объектом разработки является проект модернизации ГРЭС с паротурбинными блоками 300 МВт на сверхкритические параметры пара.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: экономически обоснована необходимость модернизации ГРЭС; рассчитана принципиальная тепловая схема турбоустановки; произведён укрупнённый расчёт прямоточного котлоагрегата; на основании произведенных расчётов выбрано вспомогательное оборудование; описаны основные характеристики топливного хозяйства ГРЭС; выбрана оптимальная схема водоподготовки и водно-химический режим; произведен расчет величин токов короткого замыкания и в соответствии с ними выбраны электрические аппараты ГРЭС; выбраны и описаны основные подсистемы АСУ ТП ГРЭС; 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 ГРЭС; описаны основные решения компоновки главного корпуса и генерального плана станции.

В качестве специального задания рассмотрены конструктивные и технологические разработки, направленные на повышение надежности и экономичности оборудования: применение сотовых уплотнений в проточной части цилиндров турбины и реактивного облопачивания цилиндра высокого давления взамен облопачивания активного типа.

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», «Теплогасоснабжение, 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. Неуймин, В. М. Выбор направления технического перевооружения газомазутных блоков мощностью 300 МВт ТЭС стран восточно-европейского региона / В. М. Неуймин // Известия высших учебных

заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика. – 2015. – № 2. – С. 60 - 72.

26. Костюк А.Г., Трухний А.Д. Сравнение активных и реактивных цилиндров высокого давления паровых турбин // Теплоэнергетика. - 2005. - № 6. – С. 2 – 13.

27. Типовая энергетическая характеристика турбоагрегата К-300-240 ЛМЗ (для турбин до заводского №1198).— М.: СПО ОРГРЭС, 1976.— 29 с.

28. Отчет «Проведение испытаний по оценке эффективности модернизации цилиндров высокого, среднего и низкого давлений турбины К-300-240-6МР блока №1 Лукомльской ГРЭС». – ОАО «Белэнергоремналадка», Минск, 2006.

29. Мошкарин А.В. Оценка эффективности модернизации ЦВД паровых турбин К-300-23,5 ЛМЗ Костромской ГРЭС / А.В. Мошкарин, О.Е. Таран, Е.В. Полежаев // Повышение эффективности работы энергосистем. Труды ИГЭУ. Выпуск 6 – Москва. Энергоатомиздат. – 2003.

30. Ушинин, С.В. Разработка и применение усовершенствованных конструкций сотовых уплотнений в проточных частях паровых турбин большой мощности : дисс.... канд. техн.: 05.14.14 / Ушинин Сергей Владимирович; [Место защиты: Науч.-произв. об-ние по исслед. и проектированию энергет. оборудования им. И.И. Ползунова].- Санкт-Петербург, 2011.- 169 с.