

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Н.Б. Карницкий

" 4 " 06 2024 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Проект отопительной ТЭЦ мощностью 330 МВт

Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 10604119

[подпись] 20.04.24
подпись, дата

К.А. Мельник

Руководитель

[подпись] 20.05.24.
подпись, дата

В.А. Романко

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

[подпись] 25.04.2024
подпись, дата

Е.П. Корсак

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

[подпись] 25.04.2024
подпись, дата

Н.В. Пантелей

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

[подпись] 22.05.2024
подпись, дата

Г.Т. Кулаков

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

[подпись] 22.04.2024
подпись, дата

Я.В. Потачин

по разделу «Охрана окружающей среды»

[подпись] 22.04.2024
подпись, дата

Н.Б. Карницкий

по разделу «Охрана труда»

[подпись] 16.04.2024
подпись, дата

О.В. Абметко

Ответственный за нормоконтроль

[подпись] 20.05.2024
подпись, дата

Н.В. Пантелей

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 162 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единицы

Минск 2024

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 162 с., 52 рис., 47 табл. 22 источника.

ОТОПИТЕЛЬНАЯ ТЭЦ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ВОДОПОДГОТОВКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ, ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Объектом разработки является тепловая электрическая станция (ТЭЦ) с паровыми турбинами, имеющими теплофикационные отборы пара.

Цель проекта: проект отопительной ТЭЦ мощность 330 МВт.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано основное оборудование (три турбины Т-110/120-130 с тремя котлоагрегатами Е-500-13,8 ГМН); экономически обоснован выбор основного оборудования; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый расчёт котлоагрегата Е-500-13,8 ГМН; на основании произведенных расчётов выбрано вспомогательное оборудование; произведено описание топливного хозяйства ТЭЦ; выбрана и рассчитана система технического водоснабжения; согласно принятым тепловым нагрузкам, типу оборудования и особенности потребления тепла рассчитана химическая часть в объёме водоподготовки и воднохимического режима; произведен расчет величин токов короткого замыкания и в соответствии с ними выбраны электрические аппараты ТЭЦ; выбраны и описаны основные системы автоматического регулирования технологических процессов на ТЭЦ; 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 ТЭЦ; представлена компоновка главного корпуса; разработан генеральный план станции. В специальном задании было разработано программное обеспечение для виртуального проектирования ВПУ на тепловых электрических станциях.

В ходе работы подтверждено, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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. – 68 с.
2. Тарифы на тепловую энергию и электроэнергию для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.energosbyt.by/>.
3. Седнин, А.В. Учебно-методическое пособие по выполнению курсового и дипломного проектирования по курсу «Тепловые электрические станции»: Расчет тепловой схемы и выбор вспомогательного оборудования / А.В. Седнин, П.Ю. Марченко, Ю.Б. Попова. – Минск: БНТУ, 2007. – 81 с.
4. Жихар, Г.И. Котельные установки тепловых электростанций: учеб. пособие / Г.И. Жихар. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 523 с.
5. Карницкий, Н.Б. Теплогенерирующие установки: учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для студентов дневного и заочного отделений специальности 1-70 04 02 «Теплогасоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» / Н.Б. Карницкий, Б.М. Руденков, В.А. Чиж. – Минск: БНТУ, 2016 – 119 с.
6. Тепловые и атомные электростанции: Справочник / Под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство МЭИ, 2003 – 648 с.
7. Назмеев, Ю.Г. Мазутные хозяйства ТЭС. – М.: Издательство МЭИ, 2002. - 612 с.
8. 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, 2015 – 105 с.
9. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учеб. пособие для вузов / Под общ. ред. Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989 - 608 с.
10. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учеб. пособие / Г.Т. Кулаков [и др.]; под ред. Г.Т. Кулакова. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 238 с.
11. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования: Спр. пособие. – Мн.: Выш. шк., 1984. – 192 с.
12. 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.

13. СН 3.01.01-2020 «Генеральные планы промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Строительные нормы». – Введ. 2020-11-16 постановлением Министерства архитектуры и строительства № 86. – Минск 2021: РУП «Стройтехнорм». – 48 с.

14. Требования к санитарно-защитным зонам организация, сооружений и иных объектов, оказывающих воздействие на здоровье человека и окружающую среду: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 17.10.2017 № 91 // Нац. Правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь. – URL: <http://pravo.by>.

15. Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26.12.2013 № 132 // Нац. Правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь. – URL: <http://pravo.by>.

16. СН 4.02.04-2019 «Котельные установки. Строительные нормы». – Введ. 2019-12-16 постановлением Министерства архитектуры и строительства № 69. – Минск 2020: РУП «Стройтехнорм». – 68 с.

17. СН 2.04.03-2020 «Естественное и искусственное освещение». – Введ. 2020-03-24 постановлением Министерства архитектуры и строительства № 70. – Минск 2021: РУП «Стройтехнорм». – 86 с.

18. ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», утвержденный постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 29 января 2013 г., с последними изменениями, утвержденными постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12 сентября 2019 г. №52.

19. СН 2.02.02-2019 «Противопожарное водоснабжение. Строительные нормы». – Введ. 2019-11-29 постановлением Министерства архитектуры и строительства № 64. – Минск 2020: РУП «Стройтехнорм». – 34 с.

20. Беликов, С.Е. Водоподготовка: Справочник. / Под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии Беликов С.Е. – М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с.

21. Заборовский, Г.А. Программирование на языке С#: учебно-методическое пособие для студентов и слушателей системы повышения квалификации и переподготовки, преподавателей / Г. А. Заборовский, В. В. Сидорик; Министерство образования Республики Беларусь, Белорусский национальный технический университет, Кафедра программного обеспечения информационных систем и технологий. – Минск: БНТУ, 2020. – 83, [1] с.: ил. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/83312>.

22. Натан А. WPF 4. Подробное руководство. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011 – 880 с.