

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
[подпись] Н.Б. Карницкий
« 7 » 06 2022 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА
Реконструкция котельной с установкой ПГУ-20 МВт

Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 10604217

[подпись]
подпись, дата

Д.А. Епенков

Руководитель

[подпись]
подпись, дата

Н.В. Левшин
к.т.н., профессор

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

[подпись] 1.06.22
подпись, дата

В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

[подпись] 26.05.22
подпись, дата

В.А. Романко
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

[подпись] 22.05.22
подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

[подпись] 04.05.22
подпись, дата

Я.В. Потачин
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

[подпись] 24.04.2022
подпись, дата

Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

[подпись] 25.04.22
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

[подпись] 03.06.22
подпись, дата

Н.В. Пантелей
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 155 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2022

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 155 с., 53 рисунков, 28 табл., 43 источника.

ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ПАРОВАЯ ТУРБИНА, РАЗРАБОТКА САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано основное оборудование (2 газовые турбины: *SGT 300*, 1 паровая турбина *SST 060* и 2 котла-утилизатора “Н.К.В”) и экономически обоснован его выбор; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый расчёт котлоагрегата; 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 проекта ВПУ ТЭЦ и водно-химического режима ТЭЦ; 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 ТЭЦ на основном и резервном топливе и рассчитаны параметры дымовой трубы; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭЦ; представлена компоновка главного корпуса; разработан генеральный план электростанции с трассировкой ЛЭП и теплотрасс; в качестве спецзадания была описана современная предочистка на ВПУ и произведено сравнение ее с традиционной предочисткой.

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нагорнов, В.Н. Методические указания к курсовой работе для студентов специальности 1 – 43 01 04 «Тепловые электрические станции» / В.Н. Нагорнов, И.А. Бокун. - Минск: БНТУ, 2011. – 69 с.
2. Щегляев, А.В. Паровые турбины / А.В. Щегляев. Минск: Энергоатомиздат, 1993. - 384 с.
3. Григорьев, В.А. Тепловые электрические станции / В.А. Григорьев, В.М. Зорина. - Минск: Энергоатомиздат, 2007 - 648 с.
4. Стерман, Л.С. Тепловые и атомные электростанции / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2008. - 416 с.
5. Жихар, Г.И. Котельные установки тепловых электростанций: учебное пособие / Г. И. Жихар. - Минск: Вышэйшая школа, 2015. - 523 с.
6. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Г.И. Жихар. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 224 с.
7. Александров, А.А. Теплофизические свойства воды и водяного пара / А.А. Александров, С.Л. Ривкин. - Минск: Энергия, 1980. – 80 с.
8. Чиж, В.А. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС / В.А. Чиж, Н.Б. Карницкий, А.В. Нерезько. – Минск: Вышэйшая школа, 2010.– 351 с.
9. 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. - Минск: БНТУ, 2004. - 100 с.
10. Маргулова, Т.Х. Водные режимы тепловых и атомных электрических станций / Т.Х. Маргулова, О.И. Мартынова. - Минск: Вышэйшая школа, 1987. – 320 с.
11. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: учебное пособие для вузов/ Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.
12. Булат, В.А. Электрическая часть электрических станций и подстанций: учебно-методическое пособие для практических занятий для студентов специальностей 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций», 1-43 01 09 «Релейная защита и автоматика»: в 2 ч. Ч.1 / В.А. Булат [и др.]. – Минск: БНТУ, 2014 – 53 с.
13. Мазуркевич, В.Н. Электрическая часть электрических станций и подстанций: учебно-методическое пособие для практических занятий для студентов специальностей 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций», 1-43 01 09 «Релейная защита

и автоматика»: в 2 ч. Ч. 2 / В.Н. Мазуркевич [и др.]. – Минск: БНТУ, 2017 – 62 с.

14. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования: учеб. пособие / Кулаков Г.Т. – Минск: УП «Технопринт», 2003. – 135 с.

15. Теория автоматического управления: уч. пособие для студентов специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» / Г.Т. Кулаков [и др.]. - Минск: БНТУ, 2017. - 133 с.

16. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического регулирования: учебное пособие / И.Ф.Кузьмицкий, Г.Т.Кулаков – Минск: БГТУ, 2010. – 574 с.

17. Плетнев, Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для студентов вузов / Г.П. Плетнев. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2007. - 344 с.

18. Рихтер, Л.А. Охрана водного и воздушного бассейнов от выбросов ТЭС / Л.А. Рихтер, Э.П. Волков. – Минск: Энергоиздат, 1981. – 296 с.

19. Стриха, И.И. Экологические аспекты энергетики: Атмосферный воздух: учебное пособие / И.И. Стриха, Н.Б. Карницкий. - Минск: УП «Технопринт», 2001. - 375 с.

20. Лазаренков, А. М. Охрана труда в энергетической отрасли: 2-е изд., доп и перераб. / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В. П. Бубнов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 672 с.

21. Кажуро, Н.Я. Основы экономической теории: Учебное пособие. / Н.Я. Кажуро - Минск: Издат. «Белорусский дом печати», 2005. – 672с.

22. Мартынова, О.И. Водоподготовка: Процессы и аппараты / О. И. Мартынова. – М: Энергоатомиздаг., 1990. — 272 с.

23. Воюцкий, С. С. Курс коллоидной химии. / С.С. Воюцкий. - М.: Химия, 1976. - 512 с.

24. Шорин, В.Л. Новый взгляд на устаревшее оборудование предочистки ХВО / В.Л. Шорин // Энергосбережение и водоподготовка. – 2007. - №5 (49). – С. 16-17.

25. Балаев, И.С. Современные решения в системах промышленной водоподготовки / И. С. Балаев // Водочистка Водоподготовка Водоснабжение. – 2011. -№2 (38). – С. 24-30.

26. Балаев, И.С. Двухступенчатый напорный фильтр. Заявка на выдачу патента РФ на изобретение №2013111200 от 14.03.2013 г.

27. ТКП 45-2.02-142-2011. Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации

28. ТКП 336–2011. Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций

29. Закон РБ от 7.01.2012г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения

30. Постановление Министерства здравоохранения РБ от 10.02.2011 № 11 «Об утверждении санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду»».

предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду».

31. Инструкция по применению «Гигиенические требования к составу Проекта санитарно-защитной зоны», утвержденная заместителем Министра - Главным санитарным врачом РБ 24.12.2010, регистрационный № 120-1210

32. Инструкция по применению «Методики оценки риска здоровью населения факторов среды обитания», утвержденная заместителем Министра - Главным санитарным врачом РБ 8.06.2012, регистрационный № 025-1211

33. Санитарные правила и нормы 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»

34. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров, Минск, 1997

35. Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями деревообрабатывающей промышленности. Петрозаводск, 1992 г.

36. Правила расчета выбросов при сварке, резке, механической обработке металлов. ТКП 17.08-02-2006 (02120), Мн., 2007.

37. Методике расчета выбросов капель и содержащихся в них загрязняющих веществ из градирен. Санкт-Петербург, 1992г.

38. Пособие по проектированию градирен (к СНиП 2.04.02-84) НИИ водоснабжение, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии. Москва, 1985 г.

39. Технические указания по расчету и проектированию башенных противоточных градирен для тепловых электростанций и промышленных предприятий.(ВСН 14-67).Москва, Энергия, 1973 г.

40. Тупов, В.Б Снижение шума от энергетического оборудования. Москва. Изд-во МЭИ,2005г.

41. Тупов, В.Б Охрана окружающей среды от шума в энергетике. Москва. Изд-во МЭИ,1999г.

42. Юдин, Е.Я. Справочник проектировщика. Защита от шума. Стройиздат. Москва,1974г.

43. Теплоэнергетика и теплотехника. Общие вопросы. Справочник. Под общей редакцией В.А.Григорьева. Москва «Энергия» ,1980, Глава 11.5.2.Дымовые трубы.