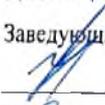


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

“ 9 ” 05 2022 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Проект промышленно-отопительной ТЭЦ мощностью 190 МВт

Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 10604217

 10.05.2022
подпись, дата

Н.Н. Ситько

Руководитель

 18.06.2022
подпись, дата

В.С. Семук
инж. 2 категории

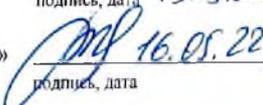
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 13.05.22
подпись, дата

В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 16.05.22
подпись, дата

В.А. Романко
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

 13.05.22
подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 12.05.22
подпись, дата

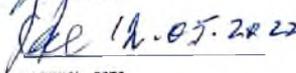
Я.В. Потачиц
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

 12.05.2022
подпись, дата

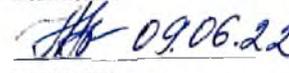
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 12.05.2022
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 09.06.22
подпись, дата

Н.В. Пантелей
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 168 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2022

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 168 с., 50 рисунков , 37 табл., 47 источников.

ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ПАРОГЕНЕРАТОР, ПАРОВАЯ ТУРБИНА, СИСТЕМА РЕГЕНЕРАЦИИ, ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, КОНДЕНСАТОР, СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ПРЕДОЧИСТКА ВПУ.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано основное оборудование (2 турбины: ПТ-70-130/13 и Р-50-130/13 и 5 котлоагрегата БКЗ-320-140ГМ) 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 тепло-трасс; в качестве спецзадания была описана в качестве специального задания была рассмотрена автоматизированная система контроля вредных выбросов, цели создания автоматизированной системы контроля вредных выбросов, комплекс блоков, комплекс дополнительных мер, направленных на снижение выбросов и повышения экономичности ТЭЦ, достоинства и недостатки рассмотренной системы.

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

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

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

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

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

29. Постановление Министерства здравоохранения РБ от 10.02.2011 № 11 «Об утверждении санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к организации санитарно-защитных зон пред-

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

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

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

32. 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»

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

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

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

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

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

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

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

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

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

42. Контроль вредных выбросов ТЭС в атмосферу / П.В. Росляков, И.Л. Ионкин, И.А. Закиров и др.; под ред. П.В. Рослякова. М.: Издательство МЭИ, 2004.

43. Технические требования к автоматизированной системе контроля выбросов загрязняющих веществ ТЭС. М.: РАО «ЕЭС России», 1997.

44. Новожилова, Л.Л. Численные исследования аэродинамики дымовых труб с целью обеспечения достоверного контроля вредных выбросов ТЭС в атмосферу. Дисс... канд. техн. наук., М., 2009.

45. Исследование процессов конверсии оксида углерода и бенз(а)пирена вдоль газового тракта котельных установок / П.В. Росляков и др. // Теплоэнергетика. 2005. № 4. С. 44-50.

46. Эффективное сжигание топлив с контролируемым химическим недожогом / П.В. Росляков, И.Л. Ионкин, К.А. Плешанов // Теплоэнергетика. 2009. № 1. С. 20-23.

47. Росляков П.В., Егорова Л.Е., Ионкин И.Л. Создание комплексной автоматизированной системы непрерывного контроля и регулирования вредных выбросов и стоков ТЭЦ МЭИ и мониторинга прилегающей территории. Образовательная среда сегодня и завтра // Материалы V Всероссийской научно-практической конференции (Москва, ВВЦ, 01.10.2008). М.: Рособразование, 2008.

48. РД 52.04.212-86 (ОНД-86). Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Госкомгидромет СССР.

49. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Организация планирования и управления предприятием» для студентов специальности 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» / Сост. В.Н. Нагорнов, И.Н. Спагар, Е.В. Ячная. – Мн.: БНТУ, 2005. – 44с.