

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


Н.Б. Карницкий

“ 12 ” 06 2024 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**
**Реконструкция промышленно-отопительной ТЭЦ
с применением парогазовых технологий**

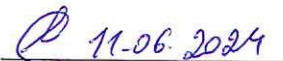
Специальность 1- 43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 30604118


15.05.
подпись, дата

И.С. Анисковец

Руководитель


11.06.2024
подпись, дата

С.А. Качан

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»


12.06.2024.
подпись, дата

А.В. Левковская

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»


11.06.24.
подпись, дата

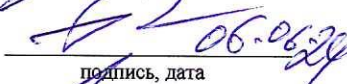
В.А. Романко

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»


11.06.24.
подпись, дата

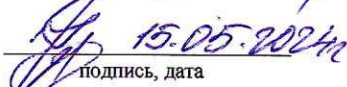
Г.Т. Кулаков

по разделу «Электрическая часть ТЭС»


06.06.24.
подпись, дата

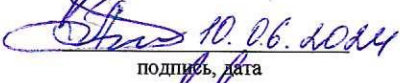
А.Г. Губанович

по разделу «Охрана окружающей среды»


15.05.2024.
подпись, дата

Н.Б. Карницкий

по разделу «Охрана труда»


10.06.2024
подпись, дата

О.В. Абметко

Ответственный за нормоконтроль


12.06.24
подпись, дата

Г.В. Крук

Объем проекта:
расчетно-пояснительная записка - 134 страниц;
графическая часть - 8 листов;
магнитные (цифровые) носители - — единиц

Минск 2024

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 134 с., 31 рис., 31 табл., 30 источников.

ТЭЦ, РЕКОНСТРУКЦИЯ, ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА, КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР, ПАРОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА, ПИ-ТРУБОПРОВОДЫ

Объектом разработки является реконструкция промышленно-отопительной ТЭЦ.

Цель проекта: показать его экономическую состоятельность, произвести расчет основного, вспомогательного оборудования и электрической части станции, топливного хозяйства, системы технического водоснабжения и водно-химического режима с учетом требований охраны окружающей среды и охраны труда.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: произведено экономическое обоснование реконструкция ТЭЦ с установкой газотурбинных установок SGT-600 и турбоагрегатов СВ7,5-3,43/0,98/0,12, расчет принципиальной тепловой схемы и укрупненный расчет теплогенерирующей установки (котла-утилизатора), выбраны конденсационные, питательные и циркуляционные насосы, а также теплообменные аппараты, рассмотрены вопросы автоматизации технологических процессов и АСУ. В качестве спецзадания рассмотрены особенности проектирования и эксплуатации систем теплоснабжения на основе ПИ-трубопроводов.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого проекта реконструкции ТЭЦ, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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. Буров, В.Д. 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, С.В. Цанева. – 3-е изд., стереот. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. – 466 с.
3. 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. – 67 с. : ил.
4. 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. – 44 с.
5. Цанев, С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов. – М. : Издательство МЭИ, 2006. – 584 с.
6. Паровые и газовые турбины для электростанций : учебник для вузов / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний. – 3-е изд., перераб. / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний ; под ред. А.Г. Костюка. – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 556 с.
7. Зысин, Л.В. Парогазовые и газотурбинные тепловые электростанции: учебное пособие. / Л.В. Зысин. – СПб. : Издательство Политехн ун-та, 2010. – 368 с.
8. Качан, С.А. Расчет тепловой схемы утилизационных парогазовых установок: методическое пособие по дипломному проектированию для специальности 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-53 01 04 «Автоматизация и управление энергетическими процессами» / С.А. Качан. – Минск : БНТУ, 2007. – 129 с.
9. 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. – 92 с.
10. Александров, А.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара / А.А. Александров, Б.А. Григорьев. □ М. : Издательство МЭИ, 1999. □ 168 с.
11. Соловьев, Ю.П. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций / Ю.П. Соловьев. – М. : Энергоатомиздат, 1983. – 200 с.
12. 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. – М. : БНТУ, 2004 – 100 с.

13. 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.

14. Чиж, В.А. 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.

15. 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.

16. 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.

17. Плетнев, Г. П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учебник для студентов вузов / Г.П. Плетнев. ☐ 5-е изд., стереот. - М. : Издательский дом МЭИ, 2009. ☐ 352 с.

18. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования / Г.Т. Кулаков. ☐ Мн. : УП Технопринт. 2003. ☐ 135 с.

19. Теория автоматического управления: учебник / И.Ф. Кузьмицкий, Г.Т. Кулаков. ☐ Минск : БНТУ, 2010. ☐ 573 с.

20. Учебное пособие по дипломному проектированию для студентов специальностей «Тепловые электрические станции», «Автоматизация и управление энергетическими процессами», «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» / Г.И. Жихар, Н.Б. Карницкий, И.И. Стриха. – Минск : Технопринт, 2004.

21. Методическое пособие по курсу «Охрана природы» для студентов специальности 10.05 – «Тепловые электрические станции» / В.А. Золоторёва, Н.Б. Карницкий, В.А. Чиж. ☐ Мн. : БГПА, 1990.

22. Стриха, И.И. Экологические аспекты энергетики: атмосферный воздух : учебное пособие для студентов специальности «Теплоэнергетика» вузов. – Мн. : Технопринт, 2001 – 375 с.

23. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. – М. : Энергоатомиздат, 1985. – 285 с.

24. Князевский, Б.А. Охрана труда в энергетике ☐ М. ; Энергоатомиздат, 2000.

25. 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.

26. Качан, А.Д. О перспективах применения комбинированных парогазовых установок / А.Д. Качан, В.А Седнин, С.А. Качан // Энергоэффективность. – 2000. – № 7. – С. 20 – 21.

27. Аминов, Р.З. Эффективность ПГУ на природном газе в новых экономических условиях // Теплоэнергетика. – 2002. – № 9. – С. 52 – 55.

28. SGT-600 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dm.energy/gazovye-turbiny/siemens/sgt-600>. – Дата доступа: 14.05.2024.

29. Организация и планирование монтажа тепловых сетей из предварительно изолированных пенополиуретаном стальных труб в полиэтиленовой оболочке : учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для студентов специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» / И. И. Станецкая [и др.]. – Минск : БНТУ, 2013. – 143 с.

30. Требования к монтажу предварительно изолированных труб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gosenergogaznadzor.by/filial/filial-ro-g-minsku-i-minskoy-oblasti/o-filiale/novosti/novosti.php?ID=1128>. – Дата доступа: 14.05.2024.