


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

“ 04 ” 06 2024 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Парогазовая ТЭЦ на базе АЕ64.3А Ansaldo Energia

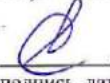
Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 10604219

 09.02.2024
подпись, дата

А.А. Кожух

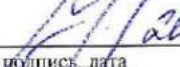
Руководитель

 31.05.2024
подпись, дата

С.А. Качан

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 20.05.2024
подпись, дата


Е.П. Корсак

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 31.05.2024
подпись, дата


Н.В. Пантелей

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

 23.05.2024
подпись, дата

Г.Т. Кулаков

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 31.05.2024
подпись, дата

Я.В. Потачин

по разделу «Охрана окружающей среды»

 06.05.2024
подпись, дата


Н.Б. Карницкий

по разделу «Охрана труда»

 06.06.2024
подпись, дата

О.В. Абметко

Ответственный за нормоконтроль

 04.06.2024
подпись, дата

Н.В. Пантелей

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 151 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2024

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 151 с., 45 рис., 28 табл., 33 источник, прил.

УТИЛИЗАЦИОННАЯ ПАРОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА, ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА, КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР, ПАРОВАЯ ТУРБИНА, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА

Объектом разработки является отопительная ТЭЦ на базе утилизационной ПГУ мощностью 220 МВт. ПГУ проектируется в составе двух газотурбинных установок АЕ64.3А Ansaldo Energia, теплота сбросных газов которых используется в собственных котлах-утилизаторах Е-100/23-9,0/0,7-530/210 для производства пара, работающего в паровой турбине Т-55/70-8,5 УТЗ.

Целью проекта является изучение всех аспектов проектирования станции: экономическое обоснование строительства, расчет принципиальной тепловой схемы блока и укрупненный расчет котла-утилизатора, выбор основного и вспомогательного оборудования тепловой и электрической частей станции, вопросы автоматизации технологических процессов и АСУ, охраны труда и охраны окружающей среды, выбор топливного хозяйства, описание системы технического водоснабжения, описание водно-химического режима станции. В специальном задании рассмотрены особенности теплофикационной ПГУ на базе АЕ64.3А Ansaldo Energia, обеспечивающие ее высокую эффективность.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние проектируемого объекта, 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 [и др.]. – 3-е изд., перераб. / А.Г. Костюк, В.В. Фролов [и др.] ; 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. «Электрическая часть электростанций и подстанций: справочные материалы для курсового и дипломного проектирования : учеб. пособие для вузов / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – 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. Эффективность ПГУ на природном газе в новых экономических условиях // Теплоэнергетика. – 2002. – № 9.

28. Яковлев, Б.В. Современные энерготехнологии на ТЭС / Б.В. Яковлев, А.С. Гринчук // Энергия и менеджмент 2006 - №2. – С. 4-9.

29. Промышленная газовая турбина SGT-800 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.siemens.com/energy](http://www.siemens.com/energy). – Дата доступа: 24.06.2013

30. Уральский турбинный завод. Продукция и услуги. Оборудование для энергетики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.utz.ru](http://www.utz.ru). – Дата доступа: 02.04.2010.

31. Баринберг, Г.Д. Эффективность двухступенчатого подогрева сетевой воды в теплофикационных турбинах типа Т с пониженными начальными параметрами пара // Теплоэнергетика. 2004. № 5. С. 16 – 18.

32. Эффективность применения двухступенчатой схемы подогрева сетевой воды в парогазовых установках / А.В. Евланов, В.Ф. Касилов, А.В. Дудолин, В.Д. Буров. // Теплоэнергетика. 2010. № 2. С. 58 – 63.

33. Парогазовая установка EconoFlex на базе ГТУ SGT-800 компании Siemens / Ларс-Ингвар Нильссон, Маркус Йокер, Матс Бьеркман // Турбины и дизели. – январь – февраль 2015. – С. 34 – 39.