

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий


“ 15 ” 06 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Парогазовая КЭС на базе SGT5-3000E


Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 10604115

 01.05.20
подпись, дата

П.П. Ильвуткин

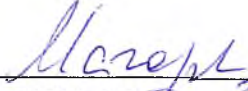
Руководитель

 01.06.2020
подпись, дата

С.А. Качан
к.т.н., доцент


Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 21.05.20
подпись, дата

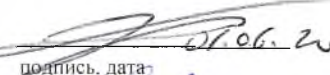
В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 15.05.202
подпись, дата


В.А. Чиж
к.т.н., доцент

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

 01.06.20
подпись, дата

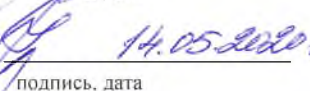
Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 23.05.2020
подпись, дата

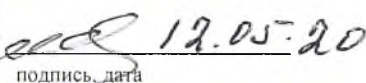
Я.В. Потачин
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

 14.05.2020
подпись, дата

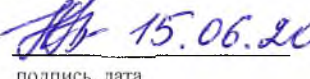
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 12.05.20
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 15.06.20
подпись, дата

Н.В. Пантелей
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 153 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2020

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 153 страницы, 61 рисунок, 43 таблицы, 30 источников.

УТИЛИЗАЦИОННАЯ ПАРОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА, ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА, КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Объектом разработки является проект конденсационной электростанции на базе двух моноблоков утилизационных ПГУ класса мощности 285 МВт. Каждая ПГУ проектируется в составе одной газотурбинной установки типа *SGT5-3000E* производства *Siemens*, теплота сбросных газов которых используется в собственном котле-утилизаторе для производства пара трех уровней давлений для паровой турбины К-100-9, работающей с промежуточным перегревом пара.

Целью проекта является изучение всех аспектов проектирования станции: экономическое обоснование строительства, расчет принципиальной тепловой схемы блока и укрупненный расчет теплогенерирующей установки, 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 приводятся результаты разработки методики расчета трехконтурной схемы ПГУ КЭС для последующего включения в учебное пособие по дисциплине «Тепловые электрические станции».

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 ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тепловые и атомные электрические станции: Дипломное проектирование: Учебное пособие для вузов / А.Т. Глюза [и др.]. – Мн.: Выш. школа, 1990. – 336 с.
2. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров [и др.]. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. – 466 с.
3. Нагорнов, В.Н. Методические указания к курсовой работе по курсу «Экономика энергетики» для студентов специальности 10.05 «Тепловые электрические станции» / Нагорнов В.Н. – Мн.: БНТУ, 2004. – 44 с.
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. – 44с.
5. Цанев, С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций. Учебное пособие для вузов / С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов. – М. : Издательский дом МЭИ, 2006.– 548с.
6. Паровые и газовые турбины для электростанций: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. / А.Г. Костюк [и др.]. – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 556 с.
7. Зысин, Л. В. Парогазовые и газотурбинные тепловые электростанции: учеб. Пособие / Зысин Л.В. – СПб. : Изд.-во Политехн. ун-та, 2010. – 368 с.
8. Качан, С.А. Расчет тепловой схемы утилизационных парогазовых установок: методическое пособие по дипломному проектированию для студентов специальностей 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-53 01 04 «Автоматизация и управление энергетическими процессами» / Качан С.А. – Минск: БНТУ, 2007. -130с.
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. – 92с.
10. Александров, А.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара / А.А. Александров, Б.А. Григорьев. - М.: Издательство МЭИ, 1999.
11. Соловьев, Ю.П. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций / Соловьев Ю.П. – 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. – Мн.: 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. 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. – 4-е изд., перераб. и доп. / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – 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. - 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 / Кулаков Г.Т.-Мн.: УП Технопринт, 2003. — 135 с.

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

20. Жихар, Г.И 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. Стриха, И.И. Экологические аспекты энергетики: атмосферный воздух: Учебное пособие для студентов специальности «Теплоэнергетика» вузов / Стриха И.И. – Мн.: Технопринт, 2001 – 375 с.

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

23. Князевский, Б.А. Охрана труда в энергетике / Князевский Б.А. - М.: Энергоатомиздат, 2000.

24. 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.

25. Промышленные газовые турбины [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://dmliefer.ru/siemens-sgt5-6#3000>

26. Логунов, А.В. Развитие энергетического и морского газотурбинного двигателестроения в мире. Обзор. Часть 1 / А.В. Логунов, М.Н. Буров, Д.В. Данилов // Двигатель. – 2016. - № 1(103). – С. 10 – 13.

27. Мошкарин, А.В. Техническое предложение по замене паротурбинного оборудования блоков 300 МВт утилизационной ПГУ трех давлений / Ю.В. Мельников, Б.Л. Шелыгин А.В. Мошкарин // Вестник ИГЭУ. – 2006. - № 4. С. 1 – 4.

28. Мошкарин, А.В. Оптимизация давлений в трехконтурной утилизационной ПГУ / А.В. Мошкарин, Ю.В. Мельников // Мат-лы IV РНПК «Повышение эффективности теплоэнергетического оборудования», 18–19 ноября 2005 г. – Иваново, 2005. – С. 3–6.

29. Мошкарин, А.В. Оценка показателей работы ПГУ трех давлений в установившихся режимах / А.В. Мошкарин, Ю.В. Мельников // Вестник ИГЭУ. – 2006. - № 4. С. 1 – 4.

30. Исследование регулировочного диапазона трехконтурных конденсационных ПГУ с котлами-утилизаторами и разработка методов его расширения : автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.14.14 / Теплов Борис Дмитриевич; [Место защиты: Нац. исслед. ун-т МЭИ]. - Москва, 2017. - 20 с.