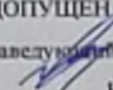


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


Н.Б. Карницкий

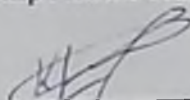
- 7-06 2022 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Отопительная парогазовая ТЭЦ мощностью 220 МВт

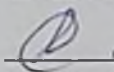
Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 10604117


подпись, дата 20.04.22

А.О. Касяник

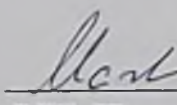
Руководитель


подпись, дата 20.05.22

С.А. Качан
к.т.н., доцент

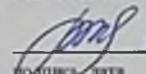
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»


подпись, дата 21.04.22

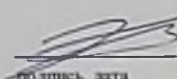
В.Н. Нагорнов
к.т.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»


подпись, дата 05.05.22

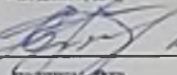
В.А. Романко
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»


подпись, дата 08.05.22

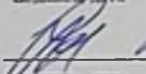
Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»


подпись, дата 29.04.2022

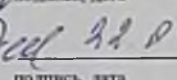
Я.В. Потачник
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»


подпись, дата 22.04.2022

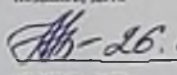
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»


подпись, дата 22.04.22

Л.П. Фицьянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль


подпись, дата 26.05.22

Н.В. Пантелей
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 153 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (шифровые) носители – _____ единиц

Минск 2022

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 153 с., 55 рис., 25 табл., 22 источника

УТИЛИЗАЦИОННАЯ ПАРОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА, ГАЗОТРУБИННАЯ УСТАНОВКА, КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР, ПАРОВАЯ ТУРБИНА, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Объектом разработки является отопительной ТЭЦ на базе утилизационной ПГУ мощностью 220 МВт. ПГУ проектируется в составе двух газотурбинных установок PG6111FA, разработанных компанией General Electric (GE), теплота сбросных газов которых используется в собственных котлах-утилизаторах E-103/25-9,0/0,7-530/210 для производства пара, работающего в паровой турбине Т-53/63-8,5 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 рассматривается влияние условий эксплуатации на показатели работы и техническое обслуживание газотурбинных установок General Electric.

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. 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. 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. 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.
3. Григорьев, В.А. Тепловые электрические станции / В.А. Григорьев, В.М. Зорина. - Минск: Энергоатомиздат, 2007 - 648 с.
4. Жихар, Г.И. Котельные установки тепловых электростанций : учебное пособие / Г. И. Жихар. - Минск: Вышэйшая школа, 2015. - 523 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, 2002. – 584с.
6. 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» – Минск: БНТУ, 2007 -130с.
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 воднохимические 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.
9. 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.
10. 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.
11. Мазуркевич, В.Н. Электрическая часть электрических станций и подстанций: учебно-методическое пособие для практических занятий для сту-

дентов 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.

12. Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем управления теплоэнергетическими процессами / Г.П. Плетнев [и др.] .– М.: издательство МЭИ, 1995.

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

14. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования. – Мн.: Технопринт 135 с. 2003.

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

16. Золоторева, В.А. Охрана природы. Методическое пособие”/ В.А.Золоторёва, Н.Б.Карницкий, В.А.Чиж.-Мн.: БГПА, 1990г.

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

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

19. Долин, П.А. Справочная книга по технике безопасности в энергетике. – М.: Энергия, 1984.

20. Особенности использования парогазовых установок на ТЭЦ [Электронный ресурс] / В.М. Батенин, Ю.А. Зейгарник, В.М. Масленников, Ю.Л. Шехтер. - Режим доступа: www.rosteplo.ru/nt/114.

21. GE Gas Turbine Performance Characteristics / Frank J. Brooks // GE Power Systems. Schenectady, NY. – 2003.

22. Эксплуатация и техническое обслуживание газовых турбин большой мощности / David Balevic, Robert Burger, David Forry // General Electric Company // GEEnergy / GER3620k_ru (12/04). – 2004.