

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Н.Б. Карницкий

“ 08 ” 08 2021 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Парогазовая отопительная ТЭЦ на базе газовой турбины АЕ64.3А

Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 10604116

Вороб 09.02.21
подпись, дата

В.С.Борейшо

Руководитель

Тарасевич 07.06.21
подпись, дата

Л.А.Тарасевич
к.т.н., доцент

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

Нагорнов 13.05.21
подпись, дата

В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

Романко 19.05.21
подпись, дата

В.А. Романко
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС

Кулаков 12.05.21
подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

Потачиц 03.06.2021
подпись, дата

Я.В. Потачиц
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

Карницкий 13.05.2021
подпись, дата

Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

Филианович 24.03.21
подпись, дата

Л.П. Филианович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

Пантелей 08.06.21
подпись, дата

Н.В. Пантелей
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 154 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – _____ единиц

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 154 с., 63 рис., 18 табл., 23 источника.

УТИЛИЗАЦИОННАЯ ПАРОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА, ГАЗОТРУБИННАЯ УСТАНОВКА, КАМЕРЫ СГОРАНИЯ, ВЫБРОСЫ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ, ОКСИДЫ АЗОТА

Объектом разработки является проект отопительной ТЭЦ на базе утилизационной ПГУ мощностью 220 МВт. ПГУ проектируется в составе двух газотурбинных установок АЕ64.3А (AnsaldoEnergia), теплота сбросных газов которых используется в собственных котлах-утилизаторах Е-100/23-9,0/0,7-530/210 (ОАО «ЗиО-Подольск») для производства пара, работающего в паровой турбине Т-55/70-8,8 (ЗАО УТЗ).

Целью работы 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 и описание топливного хозяйства, системы технического водоснабжения и водно-химического режима станции.

В качестве специального задания рассмотрены основы проектирования камер сгорания газотурбинных установок, обеспечивающих низкие выбросы токсичных веществ. Показаны механизмы образования оксидов азота при сжигании газообразного топлива, технологические методы подавления образования оксидов азота, а также приведены особенности камер сгорания газотурбинной установки АЕ64.3А, на базе которой спроектирован теплофикационный парогазовый дубль-блок.

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.]. / под общ. ред. А.М. Леонкова, А.Д. Качана – Мн.: Выш. школа, 1990. – 336 с.: ил.
2. Тепловые и атомные электрические станции: Справочник / Под общ. ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. – 2-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.: ил. – (Теплоэнергетика и теплотехника; Кн. 3).
3. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции. - М. : Энергоатомиздат, 1987. – 440 с.
4. Нагорнов, В.Н. Методические указания к курсовой работе по курсу “Экономика энергетики” для студентов специальности 10.05 “Тепловые электрические станции”» – Мн. : БНТУ, 2004. – 44 с.
5. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций. Учебное пособие для вузов / С. В. Цанев, В.Д.Буров, А.Н.Ремезов.– М. : Издательство МЭИ, 2002. – 584 с.
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» / Качан С.А. – Минск: БНТУ, 2007. – 130 с.
7. Ривкин, С.Л. Термодинамические свойства воды и водяного пара: Справочник. Рек. Гос. службой стандартных справочных данных – 2-е изд., перераб. и доп. / С.Л. Ривкин, А.А. Александров – М. : Энергоатомиздат, 1984. - 80 с.
8. 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.
9. 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.
10. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование станций и подстанций: Учебник для техникумов.3-е изд., перераб. и доп. / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин -М.: Энергия, 1987. – 706 с.
11. Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем управления теплоэнергетическими процессами. Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем управления теплоэнергетическими процессами / Г.П. Плетнев [и др.]. – М. : издательство МЭИ, 1995. – 316 с.

12. Плетнев, Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике - Москва, МЭИ, 2007. - 352 с.
13. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования. – Мн. : Технопринт, 2003. - 135 с.
14. Кузмицкий, И.Ф. Теория автоматического управление: уч. пособие для студентов специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» / И.Ф. Кузмицкий, Г.Т. Кулаков – Минск : БГТУ, 2006. - 486 с.
15. Методическое пособие по курсу “Охрана природы” для студентов специальности 10.05 – “ТЭС” / В.А.Золоторёва, Н.Б.Карницкий, В.А.Чиж.- Мн.: БГПА, 1990. – 133 с.
16. Стриха, И.И. Экологические аспекты энергетики: атмосферный воздух: Учебное пособие для студентов специальности «Теплоэнергетика» вузов / Стриха И.И. – Мн. : Технопринт, 2001. – 375 с.
17. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. – М. : Энергоатомиздат, 1985. – 285 с.
18. Долин, П.А. Справочная книга по технике безопасности в энергетике. - М.: Энергия, 1984. – 824 с.
19. Лефевр, А. Процессы в камерах сгорания ГТД. - М.: Изд-во Мир, 1986. – 566 с.
20. Умышев, Д.Р. Разработка и исследование камеры сгорания ГТУ с пониженным образованием токсичных веществ / Умышев Д.Р. - Алматы, Республика Казахстан, 2017. – 368 с.
21. ShinichKajita. Камеры сгорания газотурбинных установок / Лекция в Московском Энергетическом институте. Kawasaki Heavy Industries, Ltd. GasTurbines&MachineryCompany– Октябрь. – 2012. // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.slideserve.com/evadne/shinich-kajita-kawasaki-heavy-industries-ltd-gas-turbines-machinery-company/>.
22. Двигатель АЕ64.3А компании Ansaldo Energia: модификации для российского рынка / Торбидони Л, Абба Л, Абрам Р., Бордо Л. // Турбины и Дизели. - май - июнь 2014. // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.turbine_diesel.ru/.
23. Ansaldo Energia AE64.3A Gas Turbine Upgrade For Power Distributed Application / Leonardo Torbidoni, Luca Abba // Proceedings Of The Power-Gen Asia 2014 Conference. - September 10-12, 2014, Kuala Lumpur, Malaysia.