

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
Н.Б. Карницкий  
"18" 06 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект ТЭЦ с использованием эксплуатационных показателей  
квазиутилизационной теплофикационной ПГУ**

Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся  
группы 10604114

В.А. Стрижова  
подпись, дата 23.04.2019

Руководитель

Е.В. Пронкевич  
подпись, дата 14.06.2019 ст. преподаватель

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

В.Н. Нагорнов  
подпись, дата 10.06.2019 к.т.н., доцент

по разделу «Топливо-химический комплекс ТЭС»

В.А. Чиж  
подпись, дата 13.05.19, к.т.н., доцент

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ ТЭС»

Г.Г. Кулаков  
подпись, дата 22.05.19 д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

И.И. Сергей  
подпись, дата 16.05.19 д.т.н., профессор

по разделу «Охрана окружающей среды»

Н.Б. Карницкий  
подпись, дата 23.04.2019 д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

Л.П. Филянович  
подпись, дата 23.04.2019 к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

Н.В. Пантелей  
подпись, дата 18.06.19 ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка — \_\_\_\_\_ страниц;

графическая часть — \_\_\_\_\_ листов;

магнитные (цифровые) носители — \_\_\_\_\_ единиц

Минск 2019

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: страниц, рисунков, таблиц, источников.

ГАЗОТРУБИННАЯ УСТАНОВКА, КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС, ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Объектом разработки является проект реконструкции промышленно-отопительной ТЭЦ с применением парогазовых технологий. Проектируется ПГУ утилизационного типа на базе вновь устанавливаемой газовой турбины мощностью 75,9 МВт, теплота сбросных газов которой используется в котле-утилизаторе для производства пара, который подается на общестанционный коллектор свежего пара.

Целью проекта является изучение всех аспектов реконструкции станции: экономическое обоснование реконструкции, выбор основного и вспомогательного оборудования тепловой и электрической частей станции, вопросы охраны труда и охраны окружающей среды, выбор топливного хозяйства, описание системы технического водоснабжения, описание водно-химического режима станции.

В дипломном проекте выполнены следующие действия: произведен расчет принципиальной тепловой схемы блока и укрупненный расчет котла-утилизатора, были выбраны конденсационные, питательные и циркуляционные насосы, а также теплообменные аппараты, были рассмотрены вопросы автоматизации технологических процессов и АСУ.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние реконструируемого 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: Справочник. В 4 т. / Под общей ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина – 2-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – Т. 3. – 603 с.
2. 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» /Сост. В.Н. Нагорнов, И.Н. Спагар, Е.В. Ячная. – Мн.: БНТУ, 2005. – 44 с.
3. Ривкин, С.Л. Термодинамические свойства воды и водяного пара: Справочник – 2-е изд., перераб. и доп./ С.Л. Ривкин, А.А. Александров – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 79 с.
4. Трухний, А.Д. Стационарные паровые турбины. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 640 с.
5. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод). Под ред. Н.В. Кузнецова и др. – 2-е изд., перераб. – М.: Энергия, 1973. – 296 с.
6. Цанев, С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций /С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов - М.: Издательство МЭИ, 2002.
7. Соловьев, Ю.П. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 200 с.
8. Плетнев, Г.П. Автоматизированные системы управления объектами тепловых электростанций: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство МЭИ, 2004 – 352 с.
9. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического управления: Учебник для студентов специальностей «Автоматизация технологических процессов и производств», «Автоматизация паротурбинных установок и ядерных реакторов АЭС» и «Информационные технологии и управление в технических системах» /И.Ф. Кузьмицкий, Г.Т. Кулаков - Мн.: БГТУ, 2010. - 574 с.
10. Чиж, В.А. Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы по дисциплине «Водоподготовка и водно-химические режимы теплоэлектростанций» для студентов 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.
11. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование станций и подстанций: Учебник для техникумов. – 3-е изд., перераб. и доп./ Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.
12. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.
13. Стриха, И.И. Экологические аспекты энергетики: атмосферный воздух: Учебное пособие для студентов специальности «Теплоэнергетика» вузов. – Мн.: Технопринт, 2001 – 375 с.

14. 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.

15. Долин, П. А. Основы техники безопасности в электроустановках: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 448 с.

16. Парогазовые установки – путь к повышению экономической эффективности и экологической чистоты теплоэнергетики // Теплоэнергетика. – 1990. – № 3. – С. 2 – 8.

17. Герасимов, В.В. Об эффективности использования в энергетике Беларуси утилизационных ГТУ и ПГУ/ Герасимов В.В., Качан А.Д.// Энергетика... (Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объедин. СНГ). – 1993. – № 7 – 8. – С. 43 – 45.

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

19. Эффективность ПГУ на природном газе в новых экономических условиях // Теплоэнергетика. – 2002. – № 9.

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

21. Яковлев, Б.В. О перспективе различных типов энергетических установок ТЭС /Б.В. Яковлев, А.С. Гринчук, Ю.Б. Яковлев // Энергия и менеджмент 2006, №2.

22. Березинец, П.А. Техническое перевооружение газомазутных ТЭС с использованием газотурбинных и парогазовых технологий /П.А. Березинец, Г.Г. Ольховский // Теплоэнергетика. – 2001. – № 6. – С. 11 – 16.

23. Ольховский, Г.Г. Энергетические ГТУ за рубежом // Теплоэнергетика. 2004. № 11. С. 71—76.

24. Лебедев, А.С. Тенденции повышения эффективности ГТУ /А.С. Лебедев, С.В. Костенников// Теплоэнергетика. - 2008. № 6. – С. 11 – 18.