

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

  
Н.Б. Карницкий

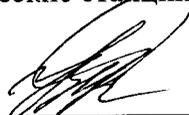
“ 6 ” 06 2023 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект промышленно-отопительной ТЭЦ с установкой ГТУ  
мощностью 75 МВт**

Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся  
группы 10604218

  
\_\_\_\_\_

**С.В. Черневич**

подпись, дата

Руководитель

  
\_\_\_\_\_ 26.05.2023

**В.А. Романко**  
ст. преподаватель

подпись, дата

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

  
\_\_\_\_\_ 18.04.2023

**Е.П. Корсак**  
ст. преподаватель

подпись, дата

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

  
\_\_\_\_\_ 26.04.2023

**Н.В. Пантелей**  
ст. преподаватель

подпись, дата

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ ТЭС»

  
\_\_\_\_\_ 12.04.2023

**Г.Т. Кулаков**  
д.т.н., профессор

подпись, дата

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

  
\_\_\_\_\_ 15.05.23

**Я.В. Потачиц**  
ст. преподаватель

подпись, дата

по разделу «Охрана окружающей среды»

  
\_\_\_\_\_ 24.03.2023

**Н.Б. Карницкий**  
д.т.н., профессор

подпись, дата

по разделу «Охрана труда»

  
\_\_\_\_\_ 11.04.2023

**О.В. Абметко**  
ст. преподаватель

подпись, дата

Ответственный за нормоконтроль

  
\_\_\_\_\_ 29.05.2023

**Н.В. Пантелей**  
ст. преподаватель

подпись, дата

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 135 страниц;

графическая часть – 0 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2023

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: с. 135, рис. 32, табл. 48, источника 22

### ПАРОВАЯ ТУРБИНА, ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Объектом исследования является промышленно-отопительная ТЭЦ мощностью 180 МВт.

Целью проекта является установка на промышленно-отопительной ТЭЦ ГТУ АЕ64.3А мощностью 75 МВт.

В представленной работе выполнены следующие исследования: экономически обосновано и выбрано устанавливаемое оборудование; рассчитана принципиальная тепловая схема; произведен укрупненный расчет котлоагрегата; на основании произведенных расчетов выбрано вспомогательное тепломеханическое оборудование; произведено описание топливного хозяйства ТЭЦ; описана схема технического водоснабжения; произведено описание водоподготовки и водно-химического режима; рассчитаны величины токов короткого замыкания, в соответствии с которыми были выбраны электрические аппараты ТЭЦ; описаны основные системы автоматического регулирования технологических процессов на ТЭЦ; разработан генеральный план станции и компоновка главного корпуса; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭЦ; выполнены расчеты вредных выбросов при работе станции на основном топливе; в качестве специального задания рассмотрена возможность применения охлаждения входящего воздуха газовой турбины при высоких температурах наружного воздуха.

Результатом данной установки является увеличение установленной мощности ТЭЦ, повышение экономичности работы, снижение удельного расхода топлива на выработку электроэнергии.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого 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. Александров, А.А. Теплофизические свойства воды и водяного пара / А.А. Александров, С.Л. Ривкин. - Минск: Энергия, 1980. – 80 с.
7. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции. - М.: Энергоатомиздат, 1989. – 328с.: ил.
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. Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем управления теплоэнергетическими процессами / Г.П. Плетнев [и др.] .– М.: издательство МЭИ, 1995.
12. Плетнев, Г.П. Автоматизация технологических процессов теплоэнергетики: учебник для студентов вузов / Г.П. Плетнев. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2007. - 344 с.

13. Воющ, Н.В. Теория автоматического управления под редакцией Г.Т. Кулакова. – Минск: «Высшая школа», 2022.
14. Золоторева, В.А. Охрана природы. Методическое пособие”/ В.А.Золоторёва, Н.Б.Карницкий, В.А.Чиж.-Мн.: БГПА, 1990г.
15. Стриха, И.И. Экологические аспекты энергетики: Атмосферный воздух: учебное пособие / И.И. Стриха, Н.Б. Карницкий. - Минск: УП «Технопринт», 2001. - 375 с.
16. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. –М.: Энергоатомиздат, 1985–285 с.
17. Долин, П.А. Справочная книга по технике безопасности в энергетике. – М.: Энергия, 1984.
18. О расчетной стоимости 1 тонны условного топлива в 2023 году [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://energoeffect.gov.by/supervision/framework/information/20220317\\_cost1](https://energoeffect.gov.by/supervision/framework/information/20220317_cost1) .
19. Ставка рефинансирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nbrb.by/statistics/monetarypolicyinstruments/refinancingrate>
20. Охлаждение воздуха для ГТУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://abxm-thermax.ru/primenenie/oxlazhdenie-vozduxa-dlya-gpu-i-gtu/>
21. Латыпов, Г.Г. Производим электроэнергию «из воздуха» / Г.Г. Латыпов // Газотурбинные технологии. – 2016. – №8. – ст. 24-31.
22. Карта ветров в реальном времени [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pogoda.nakarte.by/veter>