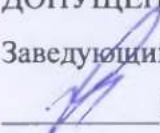


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий


“ 05 ” 06 2024 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект блочной КЭС с мощностью 600 МВт с разработкой АСР  
температуры промежуточного перегрева пара с газопаровым  
теплообменником**


Специальность 1 - 53 01 04 Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами

Обучающийся  
группы 10606120

 27.05.2024  
подпись, дата

Н.А. Струневский

Руководитель

 4.06.2024  
подпись, дата

А.Л. Буров


Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 29.05.2024  
подпись, дата


Е.П. Корсак

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 Кравч 28.05.2024  
подпись, дата

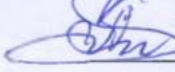
В.В. Кравченко

по разделу «Охрана окружающей среды»

 24.05.2024  
подпись, дата

Н.Б. Карницкий

по разделу «Охрана труда»

 27.05.2024  
подпись, дата

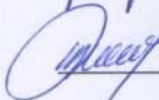
О.В. Абметко

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 30.05.2024  
подпись, дата

К.И. Артеменко

Ответственный за нормоконтроль

 04.06.2024  
подпись, дата

С.И. Ракевич

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 143 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2024

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 143 с., 40 рис., 32 табл., 22 источника.

### ПРОЕКТ КЭС, ТУРБИНА, ПАРОВОЙ КОТЕЛ, ВОДОПОДГОТОВКА, АСУ, КАЧЕСТВО

Объектом разработки является КЭС.

Цель проекта спроектировать КЭС, разработать АСУ температуры промежуточного перегрева пара с газопаровым теплообменником.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано основное оборудование (2 турбины К-300-240, 2 котла Пп-1000-25-545-ГМ) и экономически обоснован его выбор; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый расчёт котлоагрегата Пп-1000-25-545-ГМ; на основании произведенных расчётов выбрано вспомогательное оборудование; произведено описание топливного хозяйства КЭС; выбрана и рассчитана система технического водоснабжения; согласно принятым тепловым нагрузкам, типу оборудования и особенности потребления тепла рассчитана химическая часть в объёме водоподготовки и водно-химического режима; произведен расчет величин токов короткого замыкания и в соответствии с ними выбраны электрические аппараты КЭС; выбраны и описаны основные системы автоматического регулирования технологических процессов на КЭС; в разделе охрана окружающей среды выполнены расчёты вредных выбросов при работе станции на основном топливе и рассчитана дымовая труба; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на КЭС; представлена компоновка главного корпуса; разработан генеральный план станции; в качестве специального задания была разработана АСУ температуры промежуточного перегрева пара с газопаровым теплообменником: построены на основании структурной функциональная, принципиальная электрическая схемы указанной выше АСУ, а также схема алгоблоков контроллера «OMRON», на базе которого выполнена данная АСУ.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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.
2. Щегляев, А.В. Паровые турбины / А.В. Щегляев. Минск: Энергоатомиздат, 1993. - 384 с.
3. Григорьев, В.А. Тепловые электрические станции / В.А. Григорьев, В.М. Зорина. - Минск: Энергоатомиздат, 1989. - 436 с.
4. Стерман, Л.С. Тепловые и атомные электростанции / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2008. - 416 с.
5. Александров, А.А. Теплофизические свойства воды и водяного пара / А.А. Александров, С.Л. Ривкин. - Минск: Энергия, 1980. – 80 с.
6. Жихар, Г.И. Котельные установки тепловых электростанций: учебное пособие / Г. И. Жихар. - Минск: Вышэйшая школа, 2015. - 523 с.
7. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Г.И. Жихар. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 224 с.
8. Клименко, А.В. Тепловые и атомные электростанции / А.В. Клименко, В.М. Зорин. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2007. - 648 с.
9. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции / В.Я. Рыжкин – Минск: Энергоатомиздат, 1987. - 432 с.
10. Жихар, Г.И. Тепловой расчет парогенераторов: учебное пособие / Г. И. Жихар. - Минск: БНТУ, 2011. - 248 с.
11. 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.
12. Маргулова, Т.Х. Водные режимы тепловых и атомных электрических станций / Т.Х. Маргулова, О.И. Мартынова. - Минск: Вышэйшая школа, 1987. – 320 с.
13. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть станций и подстанций / Б.Н. Неклепаев. - Минск: Энергоатомиздат, 1989. - 643 с.
14. Рожкова, Л.Д. Электрическая часть станций и подстанций / Л.Д. Рожкова, И.П. Козулин. - Москва: Издательский центр «Академия», 2004. – 448 с.
15. Плетнев, Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для студентов вузов / Г.П. Плетнев. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2007. - 344 с.
16. Теория автоматического управления: уч. пособие для студентов специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» / Г.Т. Кулаков [и др.]. - Минск: БНТУ, 2017. - 133 с.
17. Экология энергетики [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-53 01 04 "Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами" / Белорусский национальный

технический университет, Кафедра "Тепловые электрические станции"; сост.: Н. Б. Карницкий, В. А. Чиж, А. В. Нерезько. – Минск : БНТУ, 2016.

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

19. Лазаренков, А.М. Охрана труда в энергетической отрасли / А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович, В.П. Бубнов. - Минск: Вышэйшая школа, 2011. - 672 с.

20. СН 2.02.05-2020 Пожарная безопасность зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://bpsignal.by/documentationcitation/sn-20205-2020-pozharnaia-bezopasnost-zdani-i-sooruzhenii>.

21. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования: Спр. пособие. Мн.: Выш. Шк., 1984.

22. Теория автоматического управления : учебное пособие / Г. Т. Кулаков [и др.] ; под ред. Г. Т. Кулакова. – Минск : Вышэйшая школа, 2022. – 197 с. : ил.