

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

“ 4 ” 06 2022 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект ТЭЦ с разработкой программного обеспечения инвариантной каскадной системы автоматического регулирования при внеплановом изменении нагрузки**

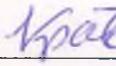
Специальность 1 - 53 01 04 Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами

Обучающийся  
группы 10606117

 13.04.2022  
подпись, дата

Т.А. Гележа

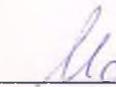
Руководитель

 24.05.2022  
подпись, дата

В.В. Кравченко  
к.э.н., доцент

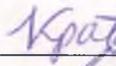
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 19.05.22  
подпись, дата

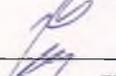
В.Н. Нагорнов  
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 14.04.2022  
подпись, дата

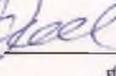
В.В. Кравченко  
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана окружающей среды»

 24.04.2022  
подпись, дата

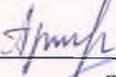
Н.Б. Карницкий  
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 20.04.22  
подпись, дата

Л.П. Филянович  
к.т.н., доцент

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 19.04.2022  
подпись, дата

К.И. Артеменко  
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

 31.05.2022  
подпись, дата

С.И. Ракевич  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 167 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 167 с., 41 рис., 24 табл., 19 источников.

ПРОЕКТ ТЭЦ, ТУРБИНА, ПАРОВОЙ КОТЕЛ, РЕГУЛИРОВАНИЕ, ИКАСР, ВИН.

Объектом разработки является ТЭЦ.

Цель проекта спроектировать ТЭЦ, разработать программное обеспечение инвариантной каскадной системы автоматического регулирования при внеплановом изменении нагрузки.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано основное оборудование (турбина ПТ-80/100-130/13 с котлом БКЗ-420-140НГМ и турбина Т-265/305-240 с котлом ТГМП-314) и экономически обоснован его выбор; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый расчёт котлоагрегата ТГМП-314; на основании произведенных расчётов выбрано вспомогательное оборудование; произведено описание топливного хозяйства ТЭС; 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 ТЭС; выбраны и описаны основные системы автоматического регулирования технологических процессов на ТЭС; в разделе охрана окружающей среды выполнены расчёты вредных выбросов при работе станции на основном и резервном топливе и рассчитана дымовая труба; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭС; представлена компоновка главного корпуса; разработан генеральный план станции; в качестве специального задания было разработано программное обеспечение инвариантной каскадной системы автоматического регулирования при внеплановом изменении нагрузки.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Методические указания к курсовой работе по курсу «Организация планирования и управления предприятием» для студентов специальности 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции»/ Сост. Нагорнов, В.Н., Спагар, И.Н., Ячная, Е.В.- Мн.: БНТУ, 2004. – 40с.
- 2 Методические указания по выполнению расчетных работ по дисциплине «Теплотехнические процессы и установки» и «Тепловые электрические станции» для студентов специальности 1-53 01 04 -01 «Автоматизация и управление теплоэнергетическими объектами на ТЭС»/ Сост. Кащеев, В.П., Нагорнов, В.Н., Буров, А.Л. и др.- Мн.: БНТУ, 2003. – 115с.
- 3 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).
- 4 Леонков, А.М., Качан, А.Д. Дипломное проектирование. Тепловые и атомные электрические станции. Мн.: Вышэйшая школа, 1991.
- 5 Тепловой расчёт котельных агрегатов (Нормативный метод). Под ред. Н.В. Кузнецова и др., М., «Энергия», 1973.
- 6 Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции: Учебник для вузов/ Под ред. В.Я. Гиршфельда. – 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1987. – 328с.: ил.
- 7 Чиж, В.А., Карницкий, Н.Б. Водоподготовка и водно-химические режимы теплоэлектростанций. – Мн.: БНТУ, 2004. – 100с.
- 8 Неклепаев, Б.Н., Крючков, И.П. Электрическая часть станций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608с.: ил.
- 9 Рожкова, Л.Д., Козулин, И.П. Электрическая часть станций и подстанций. М.: «Энергия», 1987.
- 10 Руцкий, А.И. Электрические станции и подстанции. – Мн.: Выш. шк., 1974. – 435с.
- 11 Плетнёв, Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств теплоэнергетики: Учебник для вузов. – М.: Издат. дом МЭИ, 2007. – 352с.
- 12 Ротач, В.Я. Теория автоматического управления. – М.: МЭИ, 2007.
- 13 Золотарёва, В.А., Карницкий, Н.Б., Чиж В.А. Методическое пособие по курсу «Охрана природы» для студентов специальности «Тепловые электрические станции». Мн., 1990.

14 Лазаренков, А.М. Охрана труда в энергетической области/ А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович, В.П. Бубнов.- Минск: ИВЦ Минфина, 2011. - 672 с.

15 Тепловые и атомные электрические станции: Диплом. проектирование: Учеб. Пособие для ВУЗов/ А.Т. Глюза, В.А. Золоторева, А.Д. Качан и др.; Под общ. Ред. А.М. Леонкова, А.Д. Качана. – Мн.: Выш. шк., 1990. – 336с.

16 Кажуро, Н.Я. Основы экономической теории: Учебное пособие. – Мн.: Издат. «Белорусский дом печати», 2005. – 672с.

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

18. Кулаков, Г.Т. «Анализ и синтез систем автоматического регулирования» Учеб. пособие. –Мн.: УП Технопринт, 2003.

19 Плетнев, Г.П. «Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций» Учебн. пособие для вузов – М.: Энергоиздат, 1981. – 368 л.