

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

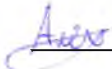
“ 8 ” 06 2021 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект ТЭЦ с разработкой математического обеспечения САР двух  
последовательных впрысков**


Специальность 1 - 53 01 04 Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами

Обучающийся  
группы 10606116

 12.04.2021  
подпись, дата

О.С. Алексеева

Руководитель

 20.05.2021  
подпись, дата

В.В. Кравченко  
к.э.н., доцент

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 27.04.21  
подпись, дата

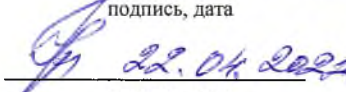
В.Н. Нагорнов  
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 22.04.2021  
подпись, дата

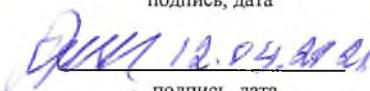
В.В. Кравченко  
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана окружающей среды»

 22.04.2021  
подпись, дата

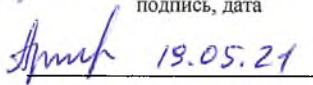
Н.Б. Карницкий  
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 12.04.2021  
подпись, дата

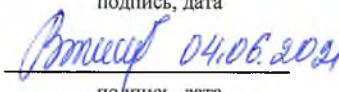
Л.П. Филянович  
к.т.н., доцент

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 19.05.21  
подпись, дата

К.И. Артеменко  
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

 04.06.2021  
подпись, дата

С.И. Ракевич  
ассистент

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка - 149 страниц;

графическая часть - 8 листов;

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

Минск 2021

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 149 с., 43 рис., 40 табл., 17 источников.

### ПРОЕКТ ТЭЦ, ТУРБИНА, ПАРОВОЙ КОТЕЛ, ВПРЫСКИ, САР, КАЧЕСТВО

Объектом разработки является ТЭЦ.

Цель проекта спроектировать ТЭЦ, разработать АСР двух последовательно включенных впрысков.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано основное оборудование (2 турбины ПТ-135/165-130-15, 2 турбины Т- 110/120-130, 4 котла БКЗ-420-13,8 и 2 котла Е-500-13,8) и экономически обоснован его выбор; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый расчёт котлоагрегата БКЗ-420-13,8; 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 рассчитаны дымовые трубы; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭС; представлена компоновка главного корпуса; разработан генеральный план станции; в качестве специального задания была разработана АСР двух последовательно включенных впрысков: построены на основании структурной функциональная, принципиальная электрическая схемы указанной выше АСР, а также выполнено моделирование переходных процессов.

## 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. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции: Учебник для вузов./Под ред. В.Я. Гиршфельда. - 3-е изд., перераб. и доп.-М.: Энергоатомиздат, 1987.- 328 с.: ил.
3. Ривкин, С.Л., Александров, А.А. Термодинамические свойства воды и водяного пара: Справочник. М.: Энергия, 1975.- 80 с.
4. 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.
5. 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.
6. Тепловые электрические станции: укрупненный расчет котла, выбор тягодутьевых машин, охрана окружающей среды: Учебное пособие/ Г.И. Жихар, И.И. Стриха. Под ред. Н.Б. Карницкого. – Мн.: Уп «Технопринт», 2004 – 380с.
7. Тепловые электрические станции (Паротурбинные энергетические установки ТЭС): Справочное пособие/Е.А. Бойко, К.В. Баженов, П.А. Грачев. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. 152с.
8. Золотарёва, В.А., Карницкий Н.Б., Чиж В.А. Методическое пособие по дисциплине «Основы проектирования ВПУ» для студентов специальности «Теплоэнергетика». Мн.: БГПА, 1995.
9. Филянович, Л. П. Методические указания к выполнению раздела «Охрана труда» в дипломных проектах студентов специальностей 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» / Л. П. Филянович, Е. В. Мордик ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Охрана труда". – Минск : БНТУ, 2021.
10. Электрическая часть станций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учебник/ Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с: ил.

11. Электрооборудование станций и подстанций: Учебник/ Р.Д. Рожкова, В.С. Козулин – 2-е изд., перераб. – М.: Энергия, 1980. – 600 с: ил.
12. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : Учебник для вузов./ Г.П. Плетнев – 4-е изд. стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 352 с., ил.
13. Экологические аспекты энергетики. Атмосферный воздух: Учебное пособие. /И.И. Стриха, Н.Б. Карницкий – Мн.: УП «Технопринт», 2001. – 375с:
14. Кулаков, Г.Т. «Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования» Спр. пособие.-Мн.: Высш. Шк., 1984
15. Анализ и синтез систем автоматического регулирования:/ Г. Т. Кулаков -Мн.: УП Технопринт , 2003 - 135 с.: ил.
16. Теория автоматического управления: Учебник для вузов/ И.Ф. Кузмицкий, Г.Т. Кулаков. - 2-е изд., перераб. и доп.- Мн.: БГТУ, 2010 – 574 с.
17. Теория автоматического управления : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-53 01 04 "Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами", 1-43 01 04 "Тепловые электрические станции", 1-43 01 08 "Паротурбинные установки атомных электрических станций", 1-53 01 01 "Автоматизация технологических процессов и производств" / Г. Т. Кулаков [и др.] ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Тепловые электрические станции" ; под общей редакцией Г. Т. Кулакова. - Минск : БНТУ, 2017. - 130, [1] с. : ил., граф.