

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 ТЭС с разработкой инвариантной каскадной САР при плановом
изменении нагрузки**

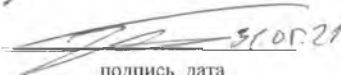
Специальность 1 - 53 01 04 Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами

Обучающийся
группы 10606116


01.05.2021
подпись, дата

М.С. Ярмош

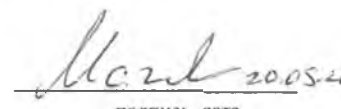
Руководитель


31.05.21
подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

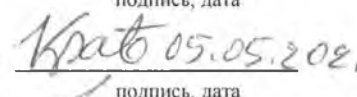
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»


20.05.21
подпись, дата

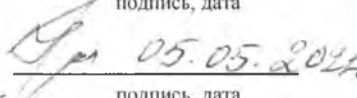
В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»


05.05.2021
подпись, дата

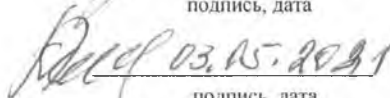
В.В. Кравченко
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана окружающей среды»


05.05.2021
подпись, дата

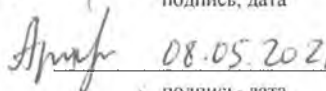
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»


03.05.2021
подпись, дата

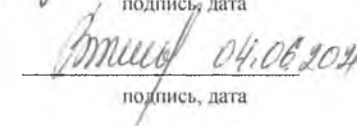
Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

по разделу «Электрическая часть ТЭС»


08.05.2021
подпись, дата

К.И. Артеменко
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль


04.06.2021
подпись, дата

С.И. Ракевич
ассистент

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 153 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (цифровые) носители – _____ единиц

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 153 с., 42 рис., 32 табл., 14 источ.

ПРОЕКТ ТЭС, ПРЯМОТОЧНЫЙ КОТЕЛ, ИНВАРИАНТНАЯ КАСКАДНАЯ САР ПРИ ПЛАНОВОМ ИЗМЕНЕНИИ НАГРУЗКИ.

Объектом разработки является ТЭС

Цель проекта - спроектировать ТЭС с разработкой инвариантной каскадной САР при плановом изменении нагрузки.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано основное оборудование (4 турбины К-300-240 и 4 котлоагрегата Пп-1000-25-545-ГМ (ТГМП-314)) и экономически обоснован его выбор; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый расчёт котлоагрегата Пп-1000-25-545-ГМ (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 проекта ВПУ ТЭС и водно-химического режима ТЭС; 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 ТЭС на основном и резервном топливе и рассчитаны параметры дымовой трубы; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭС; представлена компоновка главного корпуса; разработан генеральный план электростанции с трассировкой ЛЭП и теплотрасс; в качестве специального задания разработана инвариантная каскадная САР при плановом изменении нагрузки перегретого пара за котлом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нагорнов, В.Н. Организация планирования и управления предприятием для студентов специальности 1-43 01 04 Тепловые электрические станции: методические указания / В.Н. Нагорнов, И.Н. Спагар, Е.В. Ячная. – Минск : БНТУ, 2004. – 40 с.
2. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции: учебник для вузов / под ред. В.Я. Гиршфельда; Энергоатомиздат, 1987.- 328 с.
3. Ривкин, С.Л. Термодинамические свойства воды и водяного пара: справочник / С.Л. Ривкин, А.А. Александров. – Минск : 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» / В.П. Кащеев [и др].- Минск.: БНТУ, 2003.- 115с.
5. Григорьева, В.А. Тепловые и атомные электрические станции: справочник / В.А. Григорьева, В.М. Зорина. – 2-е изд., Минск.: Энергоатомиздат, 1989.-608 с.
6. Бойко, Е.А. Котельные установки и парогенераторы (конструкционные характеристики энергетических котельных агрегатов): справочное пособие / Е.А. Бойко, А.А.Шпиков. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. – 230 с:
7. Жихар, Г.И. Тепловые электрические станции: укрупненный расчет котла, выбор тягодутьевых машин, охрана окружающей среды: учебное пособие / Г.И. Жихар, И.И. Стриха. Н.Б. Карницкого. – Минск.: Уп «Технопринт», 2004 – 380 с.
8. Бойко, Е.А. Тепловые электрические станции (Паротурбинные энергетические установки ТЭС): справочное пособие / Е.А. Бойко, К.В. Баженов, П.А. Грачев. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006 – 152 с.
9. Золотарёва, В.А., Методическое пособие по дисциплине «Основы проектирования ВПУ» для студентов специальности «Теплоэнергетика» / В.А. Золотарёва, Н.Б. Карницкий, В.А. Чиж. - Минск.: БГПА, 1995 – 362 с.
10. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть станций и подстанций: справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: учебник / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – Минск : Энергоатомиздат, 1989 – 608 с.
11. Плетнев, Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике : учебник для вузов / Г.П. Плетнев – Минск : МЭИ, 2007. – 352 с.

12. Стриха, И.И. Экологические аспекты энергетики. Атмосферный воздух / И.И. Стриха, Н.Б. Карницкий – Минск.: УП «Технопринт», 2001 – 375 с.

13. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования / Г.Т.Кулаков - Минск.: Высшая Школа, 1984 – 133 с.

14. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования / Г. Т. Кулаков - Минск.: УП Технопринт , 2003 - 135 с.