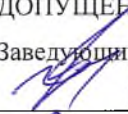


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


Н.Б. Карницкий


“ 8 ” 06 2021 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Двухблочная АЭС с ВВЭР-1000 и турбинами К-1000-60/3000-2

Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся
группы 10608116


30.04.2021
подпись, дата

В.А. Хоронко

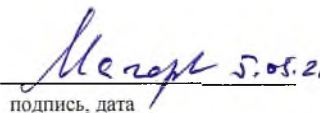
Руководитель


28.05
подпись, дата

В.В. Сорокин
д.т.н., профессор

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»


5.05.21
подпись, дата

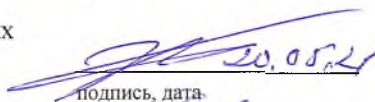
В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»


07.05.21
подпись, дата

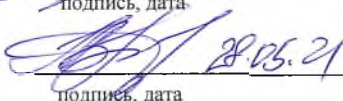
В.А. Романко
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ АЭС»


20.05.21
подпись, дата

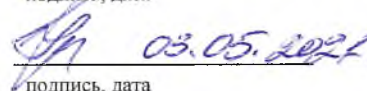
Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»


28.05.21
подпись, дата

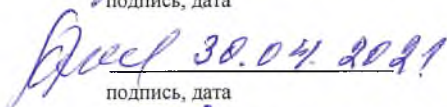
Я.В. Потачин
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»


03.05.2021
подпись, дата

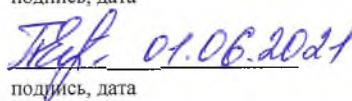
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»


30.04.2021
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль


01.06.2021
подпись, дата

Е.В. Пронкевич
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 193 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 193 с., 55 рис., 57 табл., 20 источников.

АТОМНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ВОДО-ВОДЯНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР, ПАРОГЕНЕРАТОР, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ, СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ РЕАКТОРА, ОРГАНЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СУЗ, ПОГЛОЩАЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ.

Объектом разработки является АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и турбоустановками К-1000-60/3000-2.

Целью проекта является проектирование двух блоков АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и турбоустановками К-1000-60/3000-2 и обзор системы управления и защиты ВВЭР-1200.

В процессе выполнения данного проекта были спроектированы два блока АЭС общей мощностью 2000 МВт, выбрано основное и вспомогательное оборудование, рассчитана принципиальная тепловая схема блока, произведен теплогидравлический расчет парогенератора, описано топливное хозяйство АЭС, описана система технического водоснабжения, описан воднохимический комплекс, произведен расчет токов короткого замыкания и выбраны электрические аппараты, описана автоматизированная система управления технологическими процессами, рассмотрены вопросы охраны труда, представлена компоновка главного корпуса и генеральный план станции, выполнен расчет технико-экономических показателей данного проекта. В качестве специального задания рассмотрена система управления и защиты ВВЭР-1200.

В ходе работы подтверждено, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса (разрабатываемого 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. Экономика и организация ядерной энергетики: пособие для студентов специальности 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций» / В.Н. Нагорнов. – Минск: БНТУ, 2019. – 59 с.
2. Энергетика: история, настоящее и будущее. Книга 4/ под ред. И.В. Плачкова, Киев, 2010.
3. Трухний, А.Д. Паротурбинная установка энергоблоков Балаковской АЭС: учебное пособие / А.Д. Трухний, А.Е. Булкин. - М. : Издательство МЭИ, 2004. - 276 с.
4. Седнин, А.В. Атомные электрические станции. Курсовое проектирование : учебное пособие / А.В. Седнин, Н.Б. Карницкий, М.Л. Богданович. – Минск : Вышэйшая школа, 2010. - 150 с.
5. Моргулова, Т.Х. Атомные электрические станции: учебник для вузов / Т.Х. Моргулова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1978. - 360 с.
6. Сорокин, В.В. Парогенераторы атомных электрических станций : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальности 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций» / В.В. Сорокин, Н.Б. Карницкий. – Минск : БНТУ, 2013. - 72 с.
7. Тепловые и атомные электрические станции: справочник. В 4 книгах / под общ. ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - 2-е изд., перераб. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - К. 4. - 608 с.
8. Зверков, В.В. Эксплуатация ядерного топлива на АЭС с ВВЭР / В.В. Зверков. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 96 с.
9. Чиж, В.А. Водоподготовка и водно-химический режим теплостанций : 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.
10. 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.
11. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для сред. проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Корнеева, Т.В. Чиркова. – М. : Издательский дом «Академия», 2004. - 448 с.
12. Чергинец, А.К. Проектирование электрической части атомных электростанций : учебное пособие / А.К. Чергинец, Ю.М. Шаргин. – Ленинград : ЛПИ, 1984. - 79 с.

13. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования / Г.Т. Кулаков. - Мн. : УП «Технопринт», 2003 - 153 с.
14. Кулаков, Г.Т., Теория автоматического регулирования / Г.Т. Кулаков, И.Ф. Кузьмицкий. – Минск : БГТУ, 2010. - 458 с.
15. Плетнев, Г.П. Автоматическое управление и защита теплоэнергетических установок электростанций : учебник для техникумов / Г.П. Плетнев. - 3-е изд., перераб. - М. : Энергоатомиздат, 1986. - 344 с.
16. АЭС с реактором типа ВВЭР-1000. От физических основ эксплуатации до эволюции проекта / С.А. Андрушечко [и др.] - М. : Логос, 2010. - 604 с. + цв. вклейки.
17. Рисованный, А.В. Органы регулирования ядерных реакторов : учебное пособие по специальности «Атомные электростанции и установки» / В.Д. Рисованный, А.В. Захаров, Е.П. Клочков. – Ульяновск : УлГУ, 2005. – 124 с.
18. Васильченко, И.Н. Задачи исследований ПЭЛов для ВВЭР-1200 / И.Н. Васильченко, С.А. Кушманов, В.М. Махин // Вопросы атомной науки и техники. Выпуск 25 : научно-технический сборник серии «Обеспечение безопасности АЭС» / под ред. С.Б. Рыжова : ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС». - Подольск, 2009. – с. 44 – 49.
19. Реакторы ВВЭР-1000 для атомных электростанций / В.К. Резепов [и др.] – Подольск : ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС», 2004. — 333 с.
20. Тематические отчет: опыт эксплуатации прототипов тепловыделяющих сборок и стержней поглощающих системы управления и защиты ВВЭР-1200 и послереакторные исследования. 491-Пр-1960, ОКБ “ГИДРОПРЕСС”.