

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 АЭС-880 МВт с разработкой регулятора уровня воды в
парогенераторе**

Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся
группы 10608116

Оаф 20.04.2021
подпись, дата

О.А. Дячэк

Руководитель

Кулаков 02.06.21
подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

Нагорнов 5.05.21
подпись, дата

В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

Романко 21.05.21
подпись, дата

В.А. Романко
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ АЭС»

Кулаков 02.06.21
подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

Потачиц 07.05.2021
подпись, дата

Я.В. Потачиц
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

Карницкий 25.05.2021
подпись, дата

Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

Филиянович 20.04.2021
подпись, дата

Л.П. Филиянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

Пронкевич 04.06.2021
подпись, дата

Е.В. Пронкевич
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 179 страниц;

графическая часть – 12 листов;

магнитные (цифровые) носители – 0 единиц

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 179 страницы, 58 рисунков, 30 таблиц, 19 источников.

АТОМНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ВОДО-ВОДЯНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР, ПАРОГЕНЕРАТОР, ТУРБОУСТАНОВКА, ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ, ЖИДКИЕ РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ.

Объектом разработки является АЭС с реакторами ВВЭР-440 и турбоустановками К-220-44.

Целью проекта является проектирование двух блоков АЭС с реакторами ВВЭР-440 и турбоустановками К-220-44.

В процессе выполнения данного проекта были спроектированы два блока АЭС общей мощностью 880 МВт, выбрано основное и вспомогательное оборудование, рассчитана принципиальная тепловая схема блока, произведен теплогидравлический расчет парогенератора, описано топливное хозяйство АЭС, описаны системы охлаждения ответственных и неответственных потребителей, обоснован и выбран водно-химический комплекс, произведен расчет токов короткого замыкания и выбраны электрические аппараты, описана автоматизированная система управления технологическими процессами, рассмотрены вопросы охраны труда и охраны окружающей среды, представлена компоновка главного корпуса и генеральный план станции, выполнен расчет технико-экономических показателей данного проекта. В качестве специального задания разработан регулятор уровня воды в парогенераторе.

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. Методическое пособие по дисциплине «Экономика ядерной энергетики» для студентов специальностей 1-43 01 08 – «Паротурбинные установки атомных электрических станций» / Нагорнов В.Н. – Минск: БНТУ, 2016. - 54 с.
2. Стерман, Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Н. Тишин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.:Издательский дом МЭИ, 2008. – 464 с.
3. Маргулова, Т.Х. Атомные электрические станции: учебник для вузов / Маргулова Т.Х. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1978. - 360 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. Тепловые и атомные электрические станции: справочник. В 4 т. / под общ. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. - 4-е изд., перераб. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - Т. 3. - 648 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. Зверков, В.В. Эксплуатация ядерного топлива на АЭС с ВВЭР / Зверков В.В. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 96 с.
8. Чиж, В.А. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС: учебное пособие / В.А.Чиж, Н.Б.Карницкий, А.В.Нерезько – Минск: Вышэйшая школа, 2010. – 351 с.
9. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС: учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию / В.А.Чиж [и др.]. - Минск: БНТУ, 2015. – 105 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. Электрическая часть электрических станций и подстанций: методическое пособие для практических занятий. В 2 т. / В.А. Булат [и др.]. – Минск: БНТУ, 2014. – Т. 1. – 53 с.
12. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования / Кулаков Г.Т. – Мн.: Высшая школа, 1984. – 192 с.
13. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования: учебное пособие / Кулаков Г.Т. – Мн.: УП «Технопринт», 2003. – 135 с.

14. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического регулирования/ И.Ф. Кузьмицкий, Г.Т. Кулаков – Мн.: БГТУ, 2010. - 574 с.
15. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учебное пособие / Г.Т. Кулаков [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 238 с.
16. Демченко, В.А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС: Уч. Пособие / Демченко В.А. - Одесса: Астропринт, 2001. – 308 с.
17. Лазаренков, А.М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович, В.П. Бубнов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 655 с.
18. Управление технологическими системами. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://studopedia.ru/>
19. Скачек, М.А. обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС: учебное пособие для вузов / М.А. Скачек. – М.: Издательский дом, 2007. – 488 с.