

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Тепловые электрические станции»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

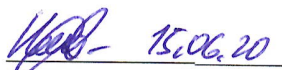
“ 15 ” 06 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект АЭС мощностью 2400 МВт с применением бездеаэрационной
тепловой схемы**

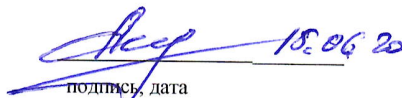
Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся
группы 10608115


подпись, дата

Е.С. Наварич

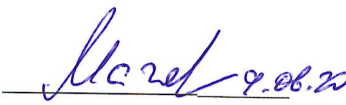
Руководитель


подпись, дата

А.В. Седнин
к.т.н., доцент

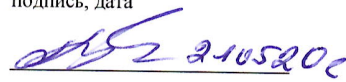
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»


подпись, дата


В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»


подпись, дата

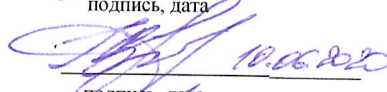
В.А. Чиж
к.т.н., доцент

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ АЭС»


подпись, дата

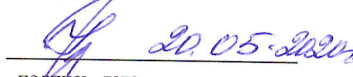
Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»


подпись, дата

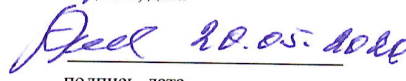
Я.В. Потачин
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»


подпись, дата

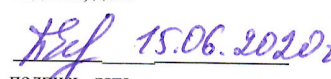
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»


подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль


подпись, дата

Е.В. Пронкевич
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 174 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2020

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 174 с., 39 рис., 42 табл., 23 источника.

АТОМНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ВОДО-ВОДЯНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР, БЕЗДЕАЭРАТОРНАЯ ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ПОДОГРЕВАТЕЛЬ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ, ДЕАЭРАТОР.

Объектом разработки является АЭС с реактором ВВЭР-1200 и турбоустановкой К-1200-6,8/50.

Целью проекта является проектирование двух блоков АЭС с реактором ВВЭР-1200 и турбоустановкой К-1200-6,8/50 и использование бездеаэрационной тепловой схемы.

В процессе выполнения данного проекта были спроектированы два блока АЭС мощностью 2400 МВт, выбрано основное и вспомогательное оборудование, рассчитана принципиальная тепловая схема блока, произведен теплогидравлический расчет парогенератора, описано топливное хозяйство АЭС, разработана система технического водоснабжения, рассчитан воднохимический комплекс, произведен расчет токов короткого замыкания и выбраны электрические аппараты, спроектирована 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 была рассмотрена возможность применения бездеаэрационных тепловых схем на АЭС.

В ходе работы подтверждено, что приведенный в дипломном проекте 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» / В.Н Нагорнов, С.М. Денисов – Минск : БНТУ, 2016. – 54 с.
2. Атомные электрические станции [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций» / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Тепловые электрические станции», сост. Седнин А.В., сост. Карницкий Н.Б. . – Электронные данные. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by>.
3. 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.
4. Моргулова, Т.Х. Атомные электрические станции: учебник для вузов / Т.Х. Моргулова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1978. - 360 с.
5. Вукалович М.П. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара./ М.П.Вакулович. – М. – Л.: Энергия, 1965. – 400 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 томах/ под общ. ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - 2-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - Т. 4. - 608 с.
8. Стерман, Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: Учебник для вузов/ Стерман, Л.С., Лавыгин В.М., Тишин С.Г. - М.:Издательский дом МЭИ, 2008 – 464 с.
9. Зверков, В.В. Эксплуатация ядерного топлива на АЭС с ВВЭР / В.В. Зверков. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 96 с.
10. 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.
11. 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.

12. Булат, В.А. Электрическая часть электрических станций и подстанций: учебно-методическое пособие для практических занятий для студентов специальностей 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций», 1-43 01 09 «Релейная защита и автоматика»: в 2 ч. Ч.1 / В.А. Булат [и др.]. – Минск: БНТУ, 2014 – 53 с.

13. Мазуркевич, В.Н. Электрическая часть электрических станций и подстанций: учебно-методическое пособие для практических занятий для студентов специальностей 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций», 1-43 01 09 «Релейная защита и автоматика»: в 2 ч. Ч. 2 / В.Н. Мазуркевич [и др.]. – Минск: БНТУ, 2017 – 62 с.

14. Демченко, В. А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС/ В.А. Демченко – Одесса; 2007 г. – 305 с.

15. Кулаков, Г. Т. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами : учебное пособие / Г. Т. Кулаков [и др.], - Минск : Вышэйшая школа, 2017. - 288 с.

16. Селиваникова, О. В. Источники поступления радиоактивных продуктов АЭС в окружающую среду / О. В. Селиваникова // Корпоративный портал ТПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://portal.tpu.ru>.

17. Проект «АЭС-2006»: радиационное воздействие на окружающую среду» /В.В. Безлепкин, С.Е. Семашко, А. С. Фролов (ОАО «СПбАЭП) // Безопасность окружающей среды.- 2009.-№3.- С. 135-137. – Режим доступа: <http://www.sbor.ru/file/910.doc>.

18. Автоматизированная система радиационного контроля // Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» Минприроды Республики Беларусь РАДИАЦИОННО - ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rad.org.by/>.

19. Лазаренков, А. М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В. П. Бубнов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 655 с.

20. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электростанции: Учебник для вузов / Л. С. Стерман, С. А. Тевлин, А. Т. Шарков, – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Энергоиздат, 1982. – 456 с.

21. Ефимочкин Г. И. Бездеаэрационные схемы паротурбинных установок / Ефимочкин Г. И. –М.: Энергоатомиздат, 1989. – 232 с.

22. Тяпков В. Ф. Комплексный подход к выбору водно-химического режима II контура в проектах АЭС с ВВЭР-1200 / В. Ф. Тяпков // Теплоэнергетика. – 2011. – № 5. – С. 16–20.

23. Комбинированная система регенерации низкого давления со смешивающими ПНД для энергоблоков 1000 МВт АЭС / В. Ф. Ермолов [и др.] // Тр. ЦКТИ. - 1980. - Вып. 180. - С. 17-29.