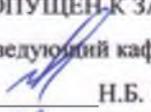


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

“ 4 ” 06 2022 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Двухблочная АЭС с реакторной установкой В-491 и турбиной
К-1200-6,8/50**

Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся
группы 10608117

 40.03.2022
подпись, дата

Е.Г. Станкевич

Руководитель

 23.05.2022
подпись, дата

В.В. Сорокин
д.т.н., профессор

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 30.03.22
подпись, дата

В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

 06.05.22
подпись, дата

В.А. Романко
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ АЭС»

 29.04.2022
подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

 25.04.2022
подпись, дата

Я.В. Потачниц
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

 06.04.2022
подпись, дата

Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 22.03.22
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 27.05.2022
подпись, дата

Е.В. Пронкевич
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 188 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2022

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 188 страниц, 58 рисунков, 34 таблиц, 29 источников.

АЭС МОЩНОСТЬЮ 2400 МВт, РЕАКТОР ВВЭР-1200, ПАРОТУРБИНАЯ УСТАНОВКА К-1200-6,8/50, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, УСТРОЙСТВО ЛОКАЛИЗАЦИИ РАСПЛАВА.

Объектом разработки является проект строительства атомной электростанции мощностью 2400 МВт на территории Республики Беларусь и рассмотрение устройства локализации расплава. Проектируется двухконтурная АЭС на базе реакторов ВВЭР-1200 с установкой конденсационных турбин К-1200-6,8/50, работающих на насыщенном паре, производимом парогенераторами горизонтального типа.

Целью проекта является изучение всех аспектов строительства станции: экономическое обоснование строительства, выбор основного и вспомогательного оборудования тепловой и электрической частей станции, вопросы охраны труда и охраны окружающей среды, выбор топливного хозяйства, описание системы технического водоснабжения, описание водно-химического режима станции.

В ходе выполнения проекта были произведены следующие исследования (разработки): произведен расчет принципиальной тепловой схемы блока и укрупненный расчет парогенератора, были выбраны конденсационные, питательные и циркуляционные насосы, а также теплообменные аппараты, были рассмотрены вопросы автоматизации технологических процессов и АСУ.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние сконструированного объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. odu.by [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: <http://www.odu.by/>. — Дата доступа: 20.03.2022.
2. Методическое пособие по дисциплине «Экономика ядерной энергетики» для студентов специальностей 1-43 01 08 — «Паротурбинные установки атомных электрических станций» М [Электронный ресурс]/ Кафедра «Экономика и организация энергетики», сост. Нагорнов В.Н. — Электронные данные. — БНТУ, 2016. — 74 с.
3. gosatomnadzor.mchs.gov.by [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: <https://gosatomnadzor.mchs.gov.by/bezopasnost-belorusskoy-aes/obshchaya-informatsiya-o-stroitelstve-belorusskoy-aes/>. — Дата доступа: 20.03.2022.
4. <http://energoeffekt.gov.by/> [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by/>. — Дата доступа: 20.03.2022.
5. Инструкция по эксплуатации. Турбина К-1200-6,8/50 (МАО/МАС): Рабочий перечень эксплуатационной документации Белорусской АЭС, 2020. — 147 с. с ил.
6. Атомные электрические станции. Курсовое проектирование: учебное пособие / Седнин А.В., Карницкий Н.Б., Богданович М.Л. — Минск: Высшая школа, 2010. — 150 с. с ил.
7. 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
8. 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.
9. Чиж, В. А. 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. — М. : Энергоатомиздат, 1989. — 608 с.

11. Булат, В. А. Электрическая часть электрических станций и подстанций: учебно-методическое пособие для практических занятий: в 2 ч. Ч.1 / В.А. Булат [и др.]. — Минск: БНТУ, 2014. — 53 с.
12. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. — М.: Энергия, 1980. — 704 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. Зверков, В.В. Автоматизированная система управления технологическими процессами АЭС: Монография / В.В. Зверков — М.: НИЯУ МИФИ, 2014. — 560 с.
15. Атрошенко, Ю.К. Автоматизированные системы управления АЭС: учебное пособие / Ю.К. Атрошенко, Е.В. Иванова — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. — 81 с.
16. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учебное пособие / Г.Т. Кулакова [и др.]; под редакцией Г.Т. Кулакова. — Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 238 с.
17. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования: Учеб. пособие / Г.Т. Кулаков. — Мн. : УП «Технопринт», 2003. — 135с.
18. rykovodstvo.ru [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: <https://rykovodstvo.ru/exspl/21123/index.html> — Дата доступа: 24.04.2022.
19. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического регулирования / И.Ф. Кузьмицкий, Г.Т. Кулаков. — Мн. : БГТУ, 2010 г., 574 с.
20. studopedia.ru [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: https://studopedia.ru/19_390275_stochnie-vodi-i-ih-klassifikatsiya.html — Дата доступа: 24.04.2022.
21. Рощектаев, Б.М. Водно-химический режим АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и РБМК-1000: Учебное пособие / Рощектаев Б.М. — М.: НИЯУ МИФИ, 2010. — 132 с.
22. 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.

23. НП ЯРБ «Общие положения обеспечения безопасности атомных электростанций», утвержденные постановлением МЧС Республики Беларусь от 13.04.2020 № 15 (в ред. от 30.07.2020 №32)
24. Лазаренков А.М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович, В.П. Бубнов. — Минск: ИВЦ Минфина, 2010 — 655 с.
25. Функциональные материалы для пассивного управления запроектной аварией ядерного реактора на внекорпусной стадии локализации расплава активной зоны в ч. 2. / Удалов Ю.П., Фёдоров Н.Ф., Лавров Б.А., Сидоров А.С // Выпуск 8: Известия СПбГТИ (ТУ) / под ред. Н.В. Лисицына; СПбГТИ (ТУ). — Санкт-Петербург, 2010. — С. 17-24.
26. Морозов А.В., Ремищов О.В. Тяжелые аварии на АЭС с ВВЭР: сценарии, процессы деградации активной зоны, способы управления. Учебное пособие / Морозов А.В., Ремищов О.В. — Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2012. — 136 с.: ил.
27. Расчетный анализ функционирования УЛР в нештатном режиме / Ю.А. Звонарев, В.Л. Кобзарь, И.А. Мельников, Ю.Б. Шмельков, М.А. Голубев // 11-я МНТК «Обеспечение безопасности АЭС с ВВЭР» ОКБ «ГИДРОПРЕСС», Подольск, Россия, 21-24 мая 2019 г.
28. Проскураков, К.Н. Ядерные энергетические установки: учебное пособие для вузов / Проскураков К.Н. — Москва: Издательский дом МЭИ, 2015. — 446 с.: ил.
29. Устройство локализации расплава для АЭС с ВВЭР-1200 / И.А. Сидоров. // 7-я МНТК «Обеспечение безопасности АЭС с ВВЭР» ОКБ «ГИДРОПРЕСС», Подольск, Россия, 17-20 мая 2011 г.