

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**

АЭС с реактором ВВЭР-ТОИ

Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся
группы 10608116

 03.02.2021
подпись, дата

Е.А. Мелешков

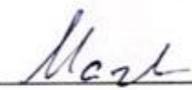
Руководитель

 7.06.2021
подпись, дата

А.Л. Буров
ст. преподаватель

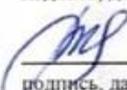
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 28.04.21.
подпись, дата

В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

 21.05.21.
подпись, дата

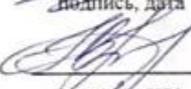
В.А. Романко
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ АЭС

 02.06.21
подпись, дата

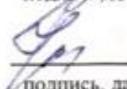
Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

 28.05.21
подпись, дата

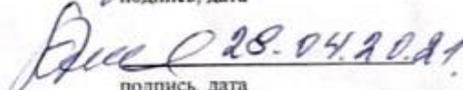
Я.В. Потачиц
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

 14.05.2021
подпись, дата

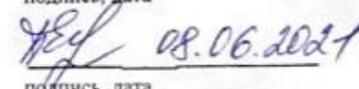
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 28.04.2021
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 08.06.2021
подпись, дата

Е.В. Пронкевич
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 183 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 183 страницы, 70 рисунков, 48 таблиц, 25 источников.

АТОМНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ВОДО-ВОДЯНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР, ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩАЯ СБОРКА, ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ.

Объектом разработки является АЭС с реактором ВВЭР-ТОИ и турбоустановкой К-1250-6,9/25.

В процессе выполнения данного проекта были спроектирована одноблочная АЭС мощностью 1250 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 проведен сравнительный анализ реакторов типа ВВЭР в целях улучшения их безопасности.

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. odu.by [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.odu.by/>.
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.
3. Онуфриенко, С.В. Современные проекты АЭС российского дизайна. Безопасность. Экономичность. / Онуфриенко С.В. – Санкт-Петербург, 2012.
4. Атомные электрические станции. Курсовое проектирование / А.В. Седнин [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2010 – 150 с.
5. Вукалович, М.П. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. / М.П.Вакулович. – М. – Л. : Энергия, 1965. – 400 с.
6. Маргунова, Т.Х. Атомные электрические станции: учебник для вузов/ Т.Х. Маргунова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1978. - 360 с.
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. Зверков В.В. Эксплуатация ядерного топлива на АЭС с ВВЭР - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 96 с.
10. 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.
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. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования. / Г.Т. Кулаков. – Мн. : Высшая школа, 1984 г.
14. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования: Учеб. пособие / Г.Т. Кулаков. – Мн. :УП «Технопринт», 2003. – 135 с.

15. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического регулирования / И.Ф. Кузьмицкий, Г.Т. Кулаков. – Мн. : БГТУ, 2010 г., 574 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. Демченко, В.А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС: Уч. Пособие / В.А. Демченко – Одесса : Астропринт, 2001. – 308 с.

18. Проект цифровой управляющей системы безопасности для энергоблоков АЭС с реакторами ВВЭР. – Электронные данные. – Режим доступа: http://www.sku-atom.ru/upload/Doklad_MNTK_2012.pdf

19. Скачек М.А. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС: учебное пособие для вузов / М.А. Скачек. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 448 с.

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

21. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ АС) – Агульня палажэнні забеспячэння бяспекі атамных станцый (АПЗ АС): ТКП 170-2009 (02300) – Введ. 17.02.2009. Минск : МЧС РБ, 2009. – 23 с.

22. Острейковский, В.А. Безопасность атомных станций. Вероятностный анализ / В.А. Острейковский, Ю.В. Швыряев, – М. : Физматлит, 2008. – 349 с.

23. Приложение к научно-техническому сборнику “Вопросы атомной науки и техники” Сер. Обеспечение безопасности АЭС, Вып. 35, Реакторные установки [под редакцией д.т.н. проф. А.С. Зубченко]. – Подольск: АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС», 2015. – 64 с.

24. Иванов В.А. Эксплуатация АЭС: Учебник для вузов / В.А. Иванов. – СПб: Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отделение, 1994. – 384с.

25. Основные системы безопасности проекта “ВВЭР-ТОИ” – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=QU49uo825f0&ab_channel=Росатом