

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

_____ Н.Б. Карницкий

“ _____ ” _____ 2018 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Проект АЭС с ректорами типа ВВЭР-1000 с анализом аварийных процессов энергоблока при повышении уровня в парогенераторе

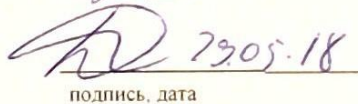
Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся
группы 10608113

 29.03.18
подпись, дата

А.А. Сяменчук

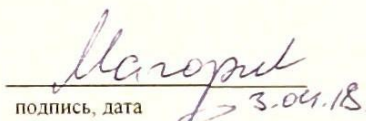
Руководитель

 29.05.18
подпись, дата

А.Л. Буров
ст. преподаватель

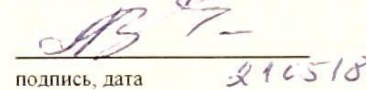
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 3.04.18
подпись, дата

В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Воднохимический комплекс АЭС»

 29.05.18
подпись, дата

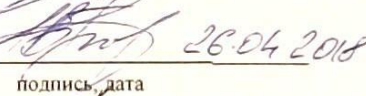
В.А. Чиж
к.т.н., доцент

по разделу «Автоматизация технологических процессов и АСУ АЭС»

 11.09.2018
подпись, дата

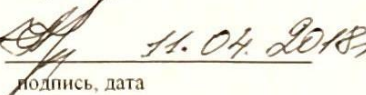
Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

 26.04.2018
подпись, дата

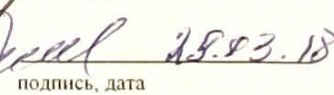
Я.В. Потачиц
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

 11.04.2018
подпись, дата

Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 28.03.18
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

подпись, дата

Е.В. Пронкевич
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 159 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – _____ единиц

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 159 с., 45 рис., 29 табл., 26 источников.

АТОМНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ВОДО-ВОДЯНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР, ПАРОГЕНЕРАТОР, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ, АНАЛИЗ АВАРИЙНЫХ ПРОЦЕССОВ ЭНЕРГОБЛОКА ПРИ ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ В ПАРОГЕНЕРАТОРЕ.

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 разработка системы управления и защиты реактора.

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, 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 рассмотрен анализ аварийных процессов энергоблока при повышении уровня 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. Плачков, И.В. Энергетика: история, настоящее и будущее / И.В. Плачков, Н.Л. Иванова, Ю.И. Трофименко. – К. : НТУ «ХПИ», 2010. – 305 с.
2. Республиканское унитарное предприятие электроэнергетики «ОДУ» [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.odu.by>
3. 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.
4. Трухний, А.Д. Паротурбинная установка энергоблоков Балаковской АЭС: учебное пособие / А.Д. Трухний, А.Е. Булкин. - М. : Издательство МЭИ, 2004. - 276 с.
5. 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.
6. Моргулова, Т.Х. Атомные электрические станции: учебник для вузов / Т.Х. Моргулова. - 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 т. / под общ. ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - Т. 4. - 608 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. Чергинцев, А.К. Проектирование электрической части атомных электростанций : учебное пособие / А.К. Чергинцев, 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. Андрушечко, С.А. АЭС с реактором типа ВВЭР-1000 / С.А. Андрушечко. - М. : Логос, 2010. - 358 с.

17. Рисованный, В.Д. Органы регулирования ядерных реакторов : учебное пособие по специальности «Атомные электростанции и установки» / В.Д. Рисованный, А.В. Захаров, Е.П. Ключков. – Ульяновск : УлГУ, 2005. – 124 с.

18. Автоматизация промышленности на базе оборудования Siemens [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://www.siemens-pro.ru>

19. Ключников, А.А. Радиоактивные отходы АЭС и методы обращения с ними / А.А. Ключников, Э.М. Пазухин – К. : Чернобыль, 2005. – 489 с.

20. Радиактивные отходы АЭС [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://sosny.bas-net.by>

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

22. Романко, В.А. Принципы обеспечения безопасности АЭС: учебно-методический комплекс для студентов специальности: 1-43 01 08 "Паротурбинные установки атомных электрических станций" / В.А. Романко – Минск : БНТУ, 2017. - 161 с.

23. Андрушечко, С.А. АЭС с реактором типа ВВЭР-1000. От физических основ эксплуатации до эволюции проекта / С.А. Андрушечко, А.М. Афров. - М. : Логос, 2010. - 604 с.

24. Иванов, В.А. Эксплуатация АЭС: учебник для вузов. / В.А. Иванов. – СПб.: Энергоатомиздат, 1994. – 384 с.

25. Учебная лаборатория «Турбинное отделение АЭС с ВВЭР-1000» [Электронный ресурс]: Описание модели турбины / НИЯУ «МИФИ» - Электронные данные. - Режим доступа : [МЕРНИ_Minsk_Lab_Vol_4.pdf](#)

26. Гуревич, Д.Ф. Арматура атомных электростанций / Д.Ф. Гуревич, В.В. Ширяев, И.Х. Пайкин. – М. : Энергоатомиздат, 1982. – 312 с.