

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
Н.Б. Карницкий
"12" 06 2018 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект АЭС мощностью 1200 МВт с анализом надежности и
безопасности спринклерной системы**

Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся
группы 10608113

29.03.18
подпись, дата

Е.В. Струй

Руководитель

30.07.2018
подпись, дата

А.Л. Буров
ст. преподаватель

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

10.09.2018
подпись, дата

В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Воднохимический комплекс АЭС»

04.05.18
подпись, дата

В.А. Чиж
к.т.н., доцент

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ АЭС»

25.08.18
подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

23.04.2018
подпись, дата

Я.В. Потачиц
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

04.04.2018
подпись, дата

Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

29.03.18
подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

05.06.18
подпись, дата

Е.В. Пронкевич
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 163 страниц;
графическая часть – 12 листов;
магнитные (цифровые) носители – _____ единиц

Минск 2018

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 163 страницы, 40 рисунков, 40 таблиц, 27 источников.

АЭС МОЩНОСТЬЮ 1200 МВт, РЕАКТОР ВВЭР - 1200, ПАРОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА К-1200-6,8/50, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, СПРИНКЛЕРНАЯ СИСТЕМА, ВЕРОЯТНОСТНЫЙ АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ.

Объектом разработки является проект строительства атомной электростанции на территории Республики Беларусь мощностью 1200 МВт и анализ надежности и безопасности спринклерной системы. Проектируется двухконтурная АЭС на базе реактора ВВЭР – 1200 с установкой конденсационной турбины К-1200-6,8/50, работающей на насыщенном паре, производимом парогенераторами.

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. Установленная мощность белорусской энергосистемы [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. Современные проекты АЭС российского дизайна. Безопасность. Экономичность [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.atomeks.ru/>.
4. Атомные электрические станции. Курсовое проектирование / А.В. Седнин [и др.].- Минск: Вышэйшая школа, 2010. – 150 с.
5. Вакулович, М.П. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара./ М.П. Вакулович. – М.: Энергия, 1965. – 400 с.
6. Маргулова, Т.Х. Атомные электрические станции: учебник для вузов/ Т.Х. Маргулова. - 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. / В.А. Григорьева [и др.]. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 608 с.
9. Адамов, В.А. Сжигание мазута в топках котлов / В.А. Адамов - Л.: Недра, 1989. - 304 с.
10. 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. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для сред. проф. образования/ Л.Д. Рожкова, Л.К. Корнеева, Т.В. Чиркова. - М.: Издательский дом «Академия», 2004. - 448 с.
13. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования./ Г.Т. Кулаков. – Мн.: Высшая школа, 1984 г. – 192 с.
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. - 574 с.

16. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учебное пособие/ Г.Т. Кулакова [и др]. – 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 [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа : <http://docplayer.ru/>

19. Солонин, В. И. Безопасность и надежность реакторных установок. Учебное пособие по курсу "Расчеты и проектирование ядерных энергетических установок"./ В. И. Солонин.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1996. - 80 с.

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

21. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ АС) = Агульняыя 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. Risk Spectrum, User's Manual, Version 2.1, Relkon Teknik AB, Box 1288, S – 172 25 Sundbyberg, Sweden, April 1994.

24. Вероятностный анализ безопасности атомных станций (ВАБ): учеб. пособие / В.В. Бегун [и др.]. – Киев: НГТУ КПИ, 2000. – 568 с.

25. Специальное руководство по безопасности № SSG-3. Разработка и применение вероятностной оценки безопасности уровня 1 для атомных электростанций- Вена: МАГАТЭ, 2014. – 243 с.

26. Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомной электростанции с реактором типа ВВЭР = Патрабаванні да зместу справаздачы па абгрунтаванню бяспекі атамнай электрастанцыі з рэактарам тыпу ВВЭР: ТКП 294-2010 (02300) – Введ. 01.01.2011. Минск: МЧС РБ, 2010. – 226 с.

27. АЭС с реактором типа ВВЭР-1000: от физических основ эксплуатации до эволюции проекта / С. А. Андрушечко [и др.]. - Москва : Логос, 2010. - 603 с.