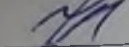


ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

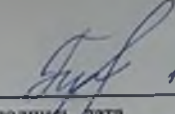
"17" 06 2019 г.

## РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

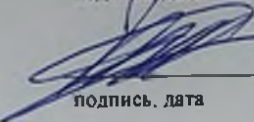
### АЭС с реакторами ВВЭР - 1000

Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся  
группы 10608114

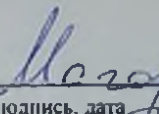
 13.06.19 Д.Ю. Пеньковская  
подпись, дата

Руководитель

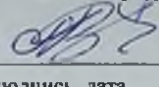
 15.06.19 В.В. Сорокин  
подпись, дата д.т.н., профессор

Консультанты:


по разделу «Экономическая часть»

 06.06.2019 В.Н. Нагорнов  
подпись, дата к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

 06.06.19 В.А. Чиж  
подпись, дата к.т.н., доцент

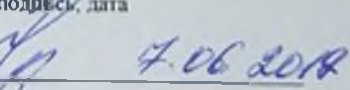
по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ АЭС»

 06.06.19 Г.Т. Кулаков  
подпись, дата д.т.н., профессор

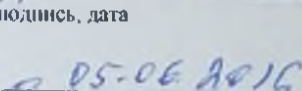
по разделу «Электрическая часть АЭС»

 5.06.19 Я.В. Потачик  
подпись, дата ст. преподаватель

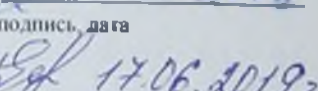
по разделу «Охрана окружающей среды»

 7.06.2019 Н.Б. Карницкий  
подпись, дата д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 05.06.2019 Л.П. Филянович  
подпись, дата к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 17.06.2019 Е.В. Пронкевич  
подпись, дата ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 147 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – \_\_\_\_\_ единиц

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: с. 147, рис. 34, табл. 30, ист. 27.

АТОМНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ВОДО-ВОДЯНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР, ПАРОГЕНЕРАТОР, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ, СИСТЕМА АВАРИЙНОГО ВВОДА БОРА.

Объектом разработки является АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и турбинами К-500-60/1500.

Целью проекта является проектирование двух блоков АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и турбинами К-500-60/1500.

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, описана система технического водоснабжения, описан воднохимический комплекс, произведен расчет токов короткого замыкания и выбраны электрические аппараты, описана автоматизированная система управления технологическими процессами, рассмотрены вопросы по охране труда, представлена компоновка главного корпуса и генеральный план станции, выполнен расчет технико-экономических показателей данного проекта. В качестве специального задания рассмотрена система аварийного ввода бора.

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. Моргунова. – 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. Адамов, В.А. Сжигание мазута в топках котлов / В.А. Адамов - Л. : Недра, 1989. – 304 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. – 105с.
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.
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 стр.
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/ А.В. Кудрявцев, В.А. Федоров [и др.], 2012 г.
19. Солонин, В. И. Безопасность и надежность реакторных установок. Учебное пособие по курсу "Расчеты и проектирование ядерных энергетических установок". – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1996. – 80 с., ил.
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) = Агульнія 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, 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 справаздачи 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. Андрущечко [и др.]. – Москва : Логос, 2010. – 603 с.