

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

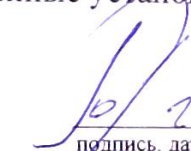
“ 9 ” 06 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**АЭС с водо-водяными реакторами мощностью 2000 МВт**

Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся  
группы 10608115

  
подпись, дата 20.03.2020

**В.П. Бовтунов**


Руководитель

  
подпись, дата 27.05.20

**В.И. Назаров**  
к.т.н., доцент

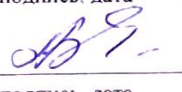
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

  
подпись, дата 22.05.20

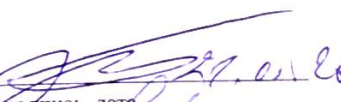
**В.Н. Нагорнов**  
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

  
подпись, дата 11.05.2020

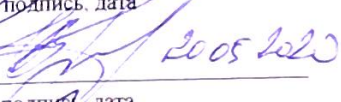
**В.А. Чиж**  
к.т.н., доцент

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ АЭС»

  
подпись, дата 27.05.20

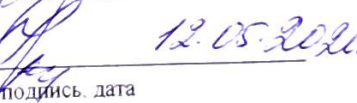
**Г.Т. Кулаков**  
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

  
подпись, дата 20.05.2020

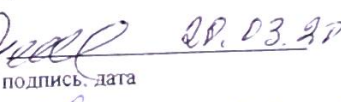
**Я.В. Потачин**  
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

  
подпись, дата 12.05.2020

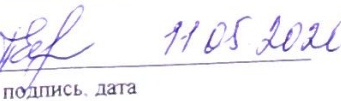
**Н.Б. Карницкий**  
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

  
подпись, дата 20.03.20

**Л.П. Филянович**  
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

  
подпись, дата 11.05.2020

**Е.В. Пронкевич**  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 152 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2020

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 152 страницы, 33 рисунка, 41 таблица, 21 источник.

**АТОМНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ВОДО-ВОДЯНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР, ТЕПЛОЫДЕЛЯЮЩАЯ СБОРКА, ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ, СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НЕОТВЕТСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.**

Объектом разработки является АЭС с реактором ВВЭР-1000 и турбоустановками К-500-60/1500.

В процессе выполнения данного проекта были спроектирована двухблочная АЭС 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 охраны труда, представлена компоновка главного корпуса и генеральный план станции, выполнен расчет технико-экономических показателей данного проекта. В качестве специального задания рассмотрена система технического водоснабжения неответственных потребителей.

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/>. – Дата доступа: 16.03.2020.
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. 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. – 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.
14. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования: Учеб. пособие / Г.Т. Кулаков. – Мн. : УП «Технопринт», 2003. – 135с.
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. Siemens S7-1500 Программируемый контроллер. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.siemens-pro.ru/>. – Дата доступа: 28.03.2020.

19. 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.

20. 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.

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