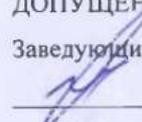


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

"05" 05 2024 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект АЭС с реакторами типа ВВЭР с разработкой пассивных систем  
безопасности**

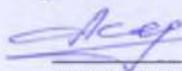
Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся  
группы 10608119

  
30.04.2024  
подпись, дата

Ю.А. Воробьев

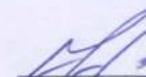
Руководитель

  
29.05.2024  
подпись, дата

А.В. Седнин

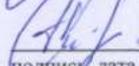
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

  
18.05.2024  
подпись, дата

Е.П. Корсак

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

  
18.05.2024  
подпись, дата

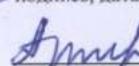
И.А. Некало

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ АЭС»

  
19.05.2024  
подпись, дата

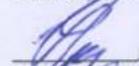
Г.Т. Кулаков

по разделу «Электрическая часть АЭС»

  
23.05.2024  
подпись, дата

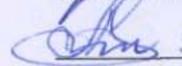
К.И. Артёмов

по разделу «Охрана окружающей среды»

  
06.05.2024  
подпись, дата

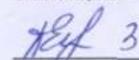
Н.Б. Карницкий

по разделу «Охрана труда»

  
30.04.2024  
подпись, дата

О.В. Абметко

Ответственный за нормоконтроль

  
31.05.2024  
подпись, дата

Е.В. Пронкевич

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 166 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2024

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 166 страниц, 52 рисунка, 31 таблиц, 19 источников.

### АЭС МОЩНОСТЬЮ 2400 МВт, РЕАКТОР ВВЭР-1200, ПАРОТУРБИНАЯ УСТАНОВКА К-1200-6,8/50, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ОТКЛЮЧЕНИЕ ТУРБОГЕНЕРАТОРА ОТ СЕТИ.

Объектом разработки является проект строительства атомной электростанции мощностью 2400 МВт на территории Республики Беларусь и моделирование отключения турбогенератора от сети. Проектируется двухконтурная АЭС на базе реакторов ВВЭР-1200 с установкой конденсационных турбин К-1200-6,8/50, работающих на насыщенном паре, производимом парогенераторами горизонтального типа.

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 ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. odu.by [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.odu.by/>. - Дата доступа: 15.05.2024.
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. – 74 с.
3. Атомные электрические станции. Курсовое проектирование / А.В. Седнин [и др.]. - Минск: Вышэйшая школа, 2010 -150 с.
4. Вукалович, М.П. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. / М.П.Вакулович. – М. – Л.: Энергия, 1965. – 400 с.
5. Маргулова, Т.Х. Атомные электрические станции: учебник / Т.Х. Маргулова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1978. - 360 с.
6. 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
7. Тепловые и атомные электрические станции: справочник. В 4 томах / под общ. ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - 2-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 608 с.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Мазуркевич, В.Н. Основы проектирования электрических станций и подстанций: методические указания по курсовому проектированию для студентов специальностей 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электрические сети и системы», 1-43 01 03 «Электроснабжение» и 1-53 01 04 «Автоматизация и управление энергетическими процессами» / В.Н. Мазуркевич, Л.Н. Свита, И.И. Сергей. – Минск: БНТУ, 2003. – 68 с.
12. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования: Учеб.пособие / Г.Т. Кулаков. – Мн.: УП «Технопринт», 2003. – 135 с.
13. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического регулирования / И.Ф. Кузьмицкий, Г.Т. Кулаков. – Мн.: БГТУ, 2010 г., 574 с.
14. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учебное пособие / Г.Т. Кулакова [и др.]; под редакцией Г.Т. Кулакова. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 238 с.

15. Демченко, В.А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС: Уч. Пособие / В.А. Демченко - Одесса: Астропринт, 2001. – 308 с.

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

17. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь №142 от 31.12.2015: «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при обращении с радиоактивными отходами».

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

19. Трухний, А.Д. Стационарные паровые турбины. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 640 с.