

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
Н.Б. Карницкий  
"13" 06 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект АЭС мощностью 2400 МВт с разработкой систем поддержания  
ВХР первого контура**

Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся  
группы 10608114

К.И. Меленко  
29.05.19  
подпись, дата

**К.И. Меленко**

Руководитель

В.А. Чиж  
29.05.19  
подпись, дата

**В.А. Чиж**  
к.т.н., доцент

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

В.Н. Нагорнов  
8.07.19  
подпись, дата

**В.Н. Нагорнов**  
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

В.А. Чиж  
22.04.19  
подпись, дата

**В.А. Чиж**  
к.т.н., доцент

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ АЭС

Г.Т. Кулаков  
25.05.19  
подпись, дата

**Г.Т. Кулаков**  
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

Я.В. Потачиц  
23.04.19  
подпись, дата

**Я.В. Потачиц**  
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

Н.Б. Карницкий  
29.03.2019  
подпись, дата

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

по разделу «Охрана труда»

Л.П. Филянович  
29.03.19  
подпись, дата

**Л.П. Филянович**  
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

Е.В. Пронкевич  
29.05.2019  
подпись, дата

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

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 163 страниц;

графическая часть – 12 листов;

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

Минск 2019

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 163 страницы, 27 рисунков, 28 таблиц, 22 источника.

АЭС МОЩНОСТЬЮ 2400 МВт, РЕАКТОР ВВЭР-1200, ПАРОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА К-1200-6,8/50, ПАРОГЕНЕРАТОР ПГВ-1000МКП, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, СПЕЦВОДООЧИСТКА.

Объектом разработки является проект строительства атомной электростанции на территории Республики Беларусь мощностью 2400 МВт и разработка систем поддержания ВХР первого контура. 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. Разработана система поддержания ВХР первого контура.

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. 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. Вукалович, М.П. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара./ М.П.Вакулович. – М. – Л.: Энергия, 1965. – 400 с.
4. Атомные электрические станции. Курсовое проектирование / А.В. Седнин [и др.].- Минск: Вышэйшая школа, 2010. –150 с.
5. 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.
6. Тепловые и атомные электрические станции: справочник. В 4 книгах / под общ. ред. А.В. Клименков, В.М. Зорина. – 4-е изд., стереот. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – К. 3. – 648 с.
7. Зверков, В.В. Эксплуатация ядерного топлива на АЭС с ВВЭР / В.В. Зверков. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 96 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. Маргунова, Т.Х. Атомные электрические станции: учебник для вузов/ Т.Х. Моргунова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1978. – 360 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. 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.
12. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования. – Мн.: Высшая школа, 1984 г.
13. Анализ и синтез систем автоматического регулирования: Учеб. пособие / Г.Т.Кулаков. – Мн.:УП «Технопринт», 2003. – 135 с.

14. Теория автоматического регулирования / Кузьмицкий И.Ф., Кулаков Г.Т. – Мн.: БГТУ, 2010 г. – 574 с.
15. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учебное пособие / Г.Т. Кулакова [и др.]; под редакцией Г.Т. Кулакова. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 238 с.
16. Демченко В.А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС: Уч. Пособие / В.А. Демченко – Одесса: Астропринт, 2001. – 308 с.
17. Проект цифровой управляющей системы безопасности для энергоблоков АЭС с реакторами ВВЭР / Кудрявцев А.В. Федоров В.А. [и др.] 2012.
18. pandia.ru [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа:<https://pandia.ru/text/78/287/34842.php>.
19. Скачек М.А. Обращение с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами АЭС : Уч. Пособие для вузов / М.А. Скачек. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 448 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. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. 5-е изд.-М.: ИздАТ, 1994. – 360 с.
22. Рошекатаев Б.М. Водно-химический режим АЭС с реакторами ВВЭР-1000 и РБМК-1000: Уч. Пособие / Б.М. Рошекатаев – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 132 с.