

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий


" 7 " 08 2022 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Проект АЭС мощностью 2400 МВт с применением конденсатного  
насоса с гидроприводом

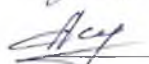
Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся  
группы 10608117

 01.03.2022  
подпись, дата

А.В. Яворский

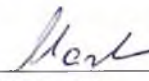
Руководитель

 30.05.2022  
подпись, дата

А.В. Седнин  
к.т.н., доцент

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 25.03.22.  
подпись, дата

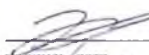
В.Н. Нагорнов  
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

 26.04.22.  
подпись, дата

В.А. Романко  
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ АЭС»

 10.05.22  
подпись, дата


Г.Т. Кулаков  
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

 20.04.2022  
подпись, дата

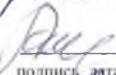
Я.В. Потачин  
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

 30.03.2022.  
подпись, дата


Н.Б. Карницкий  
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 22.04.22  
подпись, дата

Л.П. Филянович  
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 31.05.2022  
подпись, дата

Е.В. Пронкевич  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 174 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (шифровые) носители – — единиц

Минск 2022

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 174 страницы, 53 рисунка, 44 таблицы, 20 источников.

### ПРОЕКТ АЭС МОЩНОСТЬЮ 2400 МВт С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНДЕНСАТНОГО НАСОСА С ГИДРОПРИВОДОМ.

Объектом разработки является проект строительства атомной электростанции мощностью 2400 МВт на территории Республики Беларусь и рассмотрение устройства локализации расплава. 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 ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. odu.by [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.odu.by/>. — Дата доступа: 20.03.2022.
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. gosatomnadzor.mchs.gov.by [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа :<https://gosatomnadzor.mchs.gov.by/bezopasnost-belorusskoj-aes/obshchaya-informatsiya-o-stroitelstve-belorusskoj-aes/>. — Дата доступа: 20.03.2022.
4. <http://energoeffekt.gov.by/> [Электронный ресурс]. — Электронные данные. — Режим доступа: <http://energoeffekt.gov.by/>. — Дата доступа: 20.03.2022.
5. Инструкция по эксплуатации. Турбина К-1200-6,8/50 (МАО/МАС): Рабочий перечень эксплуатационной документации Белорусской АЭС, 2020. — 147 с. с ил.
6. Атомные электрические станции. Курсовое проектирование: учебное пособие / Седнин А.В., Карницкий Н.Б., Богданович М.Л. — Минск: Высшая школа, 2010. — 150 с. с ил.
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. 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.
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. — М. : Энергоатомиздат, 1989. — 608 с.

11. Булат, В. А. Электрическая часть электрических станций и подстанций: учебно-методическое пособие для практических занятий: в 2 ч. Ч.1 / В.А. Булат [и др.]. — Минск: БНТУ, 2014. — 53 с.
12. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. — М.: Энергия, 1980. — 704 с.
13. Мазуркевич, В. Н. Электрическая часть электрических станций и подстанций: учебно-методическое пособие для практических занятий для студентов специальностей 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электро-снабжение (по отраслям)», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций», 1-43 01 09 «Релейная защита и автоматика»: в 2 ч. Ч. 2 / В.Н. Мазуркевич [и др.]. — Минск: БНТУ, 2017. — 62 с.
14. Кулаков, Г.Т. Теория автоматического управления теплоэнергетических процессов / Г. Т Кулаков – М.: Высшая школа, 2017г. – 240 с.
15. Кулаков, Г.Т., Теория автоматического регулирования/ Г.Т. Кулаков, И.Ф. Кузьмицкий. - Мн.: БГТУ, 2010. - 458 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. mnz.ru [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.mnz.ru/stati/12-opyt-ispolzovaniya-nasosov-s-gidroturbinnym-privodom-na-energoblokakh-aes>. — Дата доступа: 24.04.2022.
20. Руководство по эксплуатации. Агрегат насосный КГТН 415-305А-1 (МАО/МАС): Рабочий перечень эксплуатационной документации Белорусской АЭС, 2020. — 55 с. с ил.