

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий


« 4 06 2023 г. »

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект АЭС мощностью 4800 МВт с разработкой методов  
диагностики технического состояния оборудования АЭС**


Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся  
группы 10608118

 12.05.2023  
подпись, дата

В.О. Саморуков


Руководитель

 05.06.2023  
подпись, дата

А.В. Седний  
к.т.н., доцент


Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 23.05.2023  
подпись, дата

Е.И. Корсак  
ст. преподаватель

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

 25.05.23  
подпись, дата

В.А. Романко  
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ АЭС»

 22.05.2023  
подпись, дата


Е.Т. Кулаков  
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

 15.05.23  
подпись, дата


Я.В. Потанин  
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

 17.05.2023  
подпись, дата


Н.Б. Карницкий  
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 18.05.2023  
подпись, дата

О.В. Абметко  
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

 06.06.2023  
подпись, дата

Е.В. Пронкевич  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка - 211 страниц;

графическая часть - 11 листов;

магнитные (цифровые) носители - — единицы

Минск 2023

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 211 страниц, 59 рисунков, 34 таблицы, 21 источник.

**АЭС МОЩНОСТЬЮ 4800 МВт, РЕАКТОР ВВЭР-1200, ПАРОТУР-  
БИННАЯ УСТАНОВКА К-1200-6,8/50, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, РАЗРАБОТКА  
МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБОРУДО-  
ВАНИЯ АЭС**

Объектом разработки является проект строительства атомной электростанции мощностью 4800 МВт на территории Республики Беларусь и рассмотрение особенностей контроля сварных соединений конденсатора турбины. 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. Государственное производственное объединение электроэнергетики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.energo.by/>. – Дата доступа: 01.02.2023.
2. Методическое пособие по дисциплине «Экономика ядерной энергетики» для студентов специальностей 1-43 01 08 – «Паротурбинные установки атомных электрических станций» [Электронный ресурс] / Кафедра «Экономика и организация энергетики», сост. Нагорнов В.Н. – Электронные данные. – БНТУ, 2016.
3. Инструкция по эксплуатации. Турбина К-1200-6,8/50 (МАО/МАС): Рабочий перечень эксплуатационной документации Белорусской АЭС, 2020. – 147 с. с ил.
4. Атомные электрические станции. Курсовое проектирование: учебное пособие / Седнин А.В., Карницкий Н.Б., Богданович М.Л. – Минск: Высшая школа, 2010. — 150 с. с ил.
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. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. — 2-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – К. 4. – 608 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. 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.
10. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. — М.: Энергия, 1980. – 704 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. Кулаков, Г.Т. Теория автоматического управления теплоэнергетических процессов / Г. Т Кулаков – М.: Высшая школа, 2017 г. – 240 с.

13. Кулаков, Г.Т., Теория автоматического регулирования / Г.Т. Кулаков, И.Ф. Кузьмицкий. - Мн.: БГТУ, 2010. - 458 с.

14. Автоматизированные систему управления технологическими процессами АЭС и ТЭС: материалы II Международной научно-технической конференции. – Минск: БГУИР, 2021 – 295 с.

15. Технологические и организационные аспекты обращения с радиоактивными отходами //Серия учебных курсов МАГАТЭ. – Вена, МАГАТЭ, 2005.

16. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Защита от ионизирующих излучений» для специальности 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций» [Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Техническая физика»; сост. С. М. Качан. – Минск : БНТУ, 2016.

17. ТКП 608-2017, Теплотехническое оборудование электростанций и тепловых сетей. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации. — Введ. РБ 01.08.17. — Минск : Минэнерго, 2017. — V, 195, [2] с. — Введен впервые.

18. Герасимова А.Г., Качан С.А. ЭУМК «Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС» / БНТУ – Минск, 2017. – 191 с.

19. Радиационная повреждаемость и работоспособность конструкционных материалов / Амаев А.Д. [и др.]. – Санкт-Петербург : Политехника, 1997. - 312 с.

20. ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ АЭС. РАСЧЕТ ФЛЮЕНСА НА КОРПУСЕ РЕАКТОРА. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://sosny.bas-net.by/npp/Тема%2016\\_Расчет\\_флюенса\\_на\\_КР.pdf](http://sosny.bas-net.by/npp/Тема%2016_Расчет_флюенса_на_КР.pdf) - Дата доступа 23.05.2023.

21. Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Унифицированные методики.Радиографический контроль: ГОСТ Р 50.05.07-2018. – Введ. 02.02.18. – Москва: Федеральное агенство по тех. регулированию и метрологии, 2018. – 36 с.