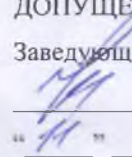


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий


"11" 06 2021 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект АЭС с водо-водяным реактором мощностью 1200 МВт**

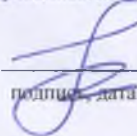
Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся  
группы 10608116

 15.04.2021  
подпись, дата

**Е.М. Прищепова**


Руководитель

 04.06.2021  
подпись, дата

**А.Г. Герасимова**  
к.т.н., доцент

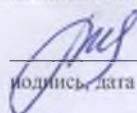
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 28.04.21  
подпись, дата

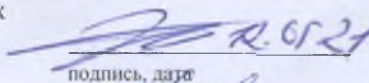
**В.Н. Нагорнов**  
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

 07.05.21  
подпись, дата

**В.А. Романко**  
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ АЭС»

 12.05.21  
подпись, дата

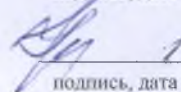
**Г.Т. Кулаков**  
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

 1.06.21  
подпись, дата


**Я.В. Потачиц**  
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

 13.05.2021  
подпись, дата

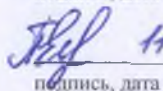
**Н.Б. Карницкий**  
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 27.04.2021  
подпись, дата

**Л.П. Филянович**  
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 11.06.2021  
подпись, дата

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

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 174 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 174 страниц, 49 рисунков, 44 таблиц, 30 источников.

**АЭС МОЩНОСТЬЮ 1200 МВт, РЕАКТОР ВВЭР-1200, ПАРО-ТУРБИННАЯ УСТАНОВКА К-1200-6,8/50, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ВЫБОР КОНСТРУКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА, МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ЛОПАТОК.**

Объектом разработки является проект строительства атомной электростанции на территории Республики Беларусь мощностью 1200 МВт и обоснование выбора конструкционного материала, а также методики контроля лопаток последней ступени ЦНД турбины К-1200-6,8/50. Проектируется двухконтурная АЭС на базе реактора ВВЭР-1200 с установкой конденсационной турбины К-1200-6,8/50, работающей 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 и автоматической системы управления.

В ходе выполнения проекта были произведены следующие исследования (разработки): произведен расчет принципиальной тепловой схемы блока и укрупненный расчет парогенератора, расчет водоподготовительной установки, 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. Экономика и организация ядерной энергетики : пособие для студентов специальности 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций» / В. Н. Нагорнов. – Минск : БНТУ, 2019. – 59 с;
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. Белэнерго [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energo.by/>. – Дата доступа: 09.12.2020;
4. Белорусская АЭС в энергосистеме страны: актуальные проблемы энергетики. СНТК72 / Ботько Е.Н., Карницкий Н.Б. – Минск: БНТУ;
5. Атомные электрические станции [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций» / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Тепловые электрические станции», сост. Седнин А.В., сост. Карницкий Н.Б. . – Электрон. дан.. – БНТУ, 2017;
6. Маргулова, Т.Х. Атомные электрические станции / Т.Х. Маргулова. М.: 1984 г;
7. Отчёт по обоснованию безопасности Белорусской АЭС. Глава 6 Паротурбинная установка;
8. Атомные электростанции: учебное пособие для вузов / В.М.Зорин – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 672 с;
9. Зверков В.В. Эксплуатация ядерного топлива на АЭС с ВВЭР. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 96 с: ил. – (Б-ка эксплуатационника АЭС; Вып.26);
10. 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;
11. Адамов, В.А. Сжигание мазута в топках котлов / В.А. Адамов - Л.: Недра, 1989. 304 с;
12. 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. – 105с;
13. Чиж В.А. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС: учебник / В.А. Чиж, Н.Б. Карницкий, А.В. Нерезько. – Минск: Выш. Шк., 2010. – 351 с.;
14. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. – М. : Энергия, 1980. – 704 с;
15. 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;

16. 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;

17. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования. – Мн.: Высшая школа, 1984 г;

18. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами: учебное пособие / Г.Т. Кулакова [и др.]; под редакцией Г.Т. Кулакова. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 238 с;

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

20. ТКП 254-2010 «Пожарная безопасность атомных станций. Общие требования»;

21. 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»;

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

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

24. ГОСТ 19807 – 91 Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки (с Изменением №1) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200006390>;

25. РД 153-34.1-17.461-00 «Методические указания по капиллярному контролю сварных соединений, наплавов и основного металла при изготовлении, монтаже, эксплуатации и ремонте объектов энергетического оборудования» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/43/43690/index.htm>;

26. Герасимова А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС: учеб. пособие / А.Г. Герасимова. – Минск: Выш. шк., 2011. – 272 с;

27. ГОСТ 18442 – 80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200004648>;

28. Калиниченко Н.П. Капиллярный контроль: учеб. Пособие для подготовки специалистов I, II и III уровня / Н.П. Калиниченко, А.Н. Калиниченко. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 292 с;

29. Дорофей В.А. Обоснование выбора материала рабочих лопаток ледней ступени части низкого давления турбины К-1200-6,8/50: СНТК – 76 А. Дорофей, А.Г. Герасимова. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2020. – 7 с;

30. Трояновский Б.М. Паровые и газовые турбины атомных электростанций: учеб. пособие для вузов / Б.М. Трояновский, Г.А. Филиппов, А.Е. Кин – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 256 с., ил.