

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий


“ 9 ” 06 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект АЭС с быстроходной турбиной К-1200-6,8/50 с разработкой
методики контроля рабочих лопаток последней ступени цилиндра
низкого давления**

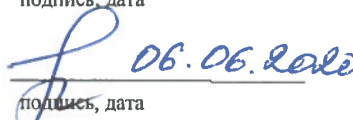
Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся
группы 10608115


подпись, дата

В.А. Дорофей

Руководитель


подпись, дата

А.Г. Герасимова
д.т.н., доцент

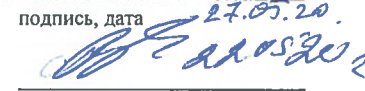
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»


подпись, дата

В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»


подпись, дата

В.А. Чиж
к.т.н., доцент

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ АЭС


подпись, дата

Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»


подпись, дата

Я.В. Потачиц
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»


подпись, дата

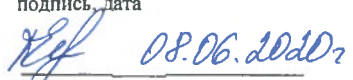
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»


подпись, дата

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль


подпись, дата

Е.В. Пронкевич
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 178 страниц;

графическая часть – 12 листов;

магнитные (цифровые) носители – 0 единиц

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 178 с., 41 рис., 33 табл., 28 источников.

АТОМНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ВОДО-ВОДЯНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР, ПАРОГЕНЕРАТОР, ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА, АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ, МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ РАБОЧИХ ЛОПАТОК ПОСЛЕДНЕЙ СТУПЕНИ ЦИЛИНДРА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ.

Объектом разработки является проект строительства атомной электростанции 1200 МВт и анализ методов контроля рабочих лопаток последней ступени цилиндра низкого давления. 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/>.
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. Трухний, А.Д. Паротурбинная установка энергоблоков Балаковской АЭС: учебное пособие. / А.Д. Трухний, А.Е. Булкин. - М. : Издательство МЭИ, 2004. - 276 с.
4. Атомные электрические станции. Курсовое проектирование / А.В. Седнин [и др.]. - Минск : Вышэйшая школа, 2010 -150 с.
5. Вукалович, М.П. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. / М.П.Вакулович. - М. - Л. : Энергия, 1965. - 400 с.
6. Маргулова, Т.Х. Атомные электрические станции: учебник для вузов/ Т.Х. Маргулова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1978. - 360 с.
7. 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.
8. Проскуряков, К.Н. Ядерные энергетические установки: учебное пособие для вузов / К.Н. Проскуряков. - М. : Издательский дом МЭИ, 2015. -466 с.
9. Чиж, В.А. Водоподготовка и водно-химический режим теплостанций: учебно-методическое пособие для студентов дневной и заочной форм обучения специальностей 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» и 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»/ В.А. Чиж, Н.Б. Карницкий. - Минск. : БНТУ, 2004. - 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. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 608 с.
11. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования: Учеб. пособие / Г.Т. Кулаков. - Минск. : УП «Технопринт», 2003. - 135 с.
12. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического регулирования/ И.Ф. Кузьмицкий, Г.Т. Кулаков. - Минск : БГТУ, 2010. - 574 с.

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

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

15. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования. / Г.Т. Кулаков. - Минск : Высшая школа, 1984. - 192 с.

16. Чиж, В.А. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС: учеб. пособие / В.А. Чиж, Н.Б. Карницкий, А.В. Нерезько. – Минск : Выш. шк., 2010. – 351 с.

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

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

19. 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.: А. В. Седнин, Н. Б. Карницкий. – Минск: БНТУ, 2017

20. УДК 621.165 Лопатки турбин. Облопачивание. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle>. Дата доступа 01.05.2020 (на 01.05.2020 действующий).

21. Трухний А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: Учебное пособие для вузов / А.Д. Трухний, Б.В. Ломакин. – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 540 с.

22. ГОСТ 34497-18. Лопатки паровых турбин. Основные требования к замене. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://protect.gost.ru/>. Дата доступа 01.05.2020 (на 01.05.2020 действующий).

23. РД 153-34.1-17.462-00 Методические указания о порядке оценки работоспособности лопаток паровых турбин в процессе изготовления, эксплуатации и ремонта. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/>. Дата доступа 01.05.2020 (на 01.05.2020 действующий).

24. ГОСТ 19807-91 Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://gost.donses.ru/>. Дата доступа 01.05.2020 (на 01.05.2020 действующий).

25. РД 03-606-03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/>. Дата доступа 01.05.2020 (на 01.05.2020 действующий).

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

27. Министерство образования и науки Российской Федерации РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Кафедра сварки и мониторинга нефтегазовых сооружений, А.А. Антонов, Вихретоковый метод неразрушающего контроля [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://gubkin.ru/faculty/mechanical_engineering/. Дата доступа 01.05.2020 (на 01.05.2020 действующий).

28. ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Методы ультразвуковые. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>. Дата доступа 01.05.2020 (на 01.05.2020 действующий).