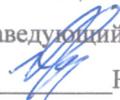


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

“ 9 ” 06 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект двухблочной АЭС с реакторами ВВЭР-ТОИ**

Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся  
группы 10608115

  
подпись, дата 22.05  
2020

**Д.Л. Сероштанов**

Руководитель

  
подпись, дата 22.05  
2020г.

**В.В. Сорокин**  
д.т.н., профессор

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

  
подпись, дата 22.05.20

**В.Н. Нагорнов**  
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

  
подпись, дата 19.05.2020

**В.А. Чиж**  
к.т.н., доцент

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ АЭС»

  
подпись, дата 20.05.20

**Г.Т. Кулаков**  
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

  
подпись, дата 20.05.20

**Я.В. Потачин**  
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

  
подпись, дата 07.04.2020г.

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

по разделу «Охрана труда»

  
подпись, дата 25.03.20

**Л.П. Филянович**  
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

  
подпись, дата 07.04.2020г.

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

Объем проекта:  
Расчетно-пояснительная записка – 172 страниц;  
графическая часть – 11 листов;  
магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2020

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 172 страницы, 42 рисунка, 45 таблиц, 23 источника.

АТОМНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ВОДО-ВОДЯНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР, ПАРОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА, ПАРОГЕНЕРАТОР, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА, СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТЕЧИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ ПЕРВОГО КОНТУРА.

Объектом разработки является проект строительства двухблочной атомной электростанции на территории Республики Беларусь мощностью 2500 МВт. Проектируется двухконтурная АЭС на базе реактора ВВЭР-ТОИ с установкой конденсационной турбины К-1250-6,9/25, работающей на насыщенном паре, производимом парогенераторами ПГВ-1000МКО.

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. В качестве специального задания рассмотрены системы контроля течи теплоносителя 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. Турбина паровая К-1250-6,9/25. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://www.atomeks.ru/mediafiles/u/files/Atomex\\_2013/Forum\\_materials\\_04.12/1\\_Levchenko\\_E.V..pdf](http://www.atomeks.ru/mediafiles/u/files/Atomex_2013/Forum_materials_04.12/1_Levchenko_E.V..pdf).
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. 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. Водно-химический режим первого контура для АЭС с ВВЭР-ТОИ. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.gidropress.podolsk.ru/files/publication/st-2013/documents/269.pdf>.
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. Булат, В.А. 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 «Электроснабжение (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.1 / В.А. Булат [и др.]. – Минск: БНТУ, 2014 – 53 с.

12. 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 «Электроснабжение (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.

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

14. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования: Учеб. пособие / Г.Т. Кулаков. – Мн. : УП «Технопринт», 2003. – 135 с.

15. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического регулирования/ И.Ф. Кузьмицкий, Г.Т. Кулаков. – Мн. : БГТУ, 2010 г., 574 с.

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

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

18. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ АС) – Агульняны палажэнні забеспячэння бяспекі атамных станцый (АПЗ АС): ТКП 170-2009 (02300) – Введ. 17.02.2009. Минск : МЧС РБ, 2009. – 23 с.

19. Острейковский, В.А. Безопасность атомных станций. Вероятностный анализ / В.А. Острейковский, Ю.В. Швыряев, – М. : Физматлит, 2008. – 349 с.

20. Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. 5-е изд.-М.: ИздАТ, 1994. – 360 с.

21. Система контроля течей первого и второго контура (СКТ) [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://poznayka.org/s96018t1.html>

22. Разработка системы акустического контроля течей [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://j-atomicenergy.ru/index.php/ae/article/view/1971/1951>.

23. Разработка влажностной системы контроля течи трубопроводов ВВЭР [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://j-atomicenergy.ru/index.php/ae/article/view/2253/2232>