

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Н.Б. Карницкий

“ 8 ” 06 2022 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Проект АЭС мощностью 3000 МВт

Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся  
группы 10608117

  
подпись, дата 10.04.22

**Н.И. Вильчецкий**

Руководитель

  
подпись, дата 23.05.22

**В.И. Назаров**  
к.т.н., доцент

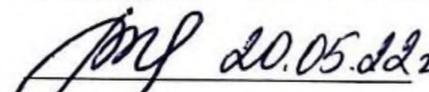
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

  
подпись, дата 21.04.22.

**В.Н. Нагорнов**  
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

  
подпись, дата 20.05.22

**В.А. Романко**  
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ АЭС»

  
подпись, дата 22.04.2022

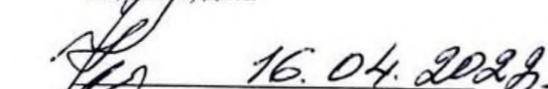
**Г.Т. Кулаков**  
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

  
подпись, дата 21.04.2022

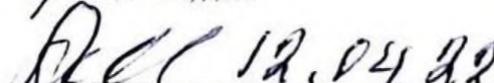
**Я.В. Потачиц**  
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

  
подпись, дата 16.04.2022г.

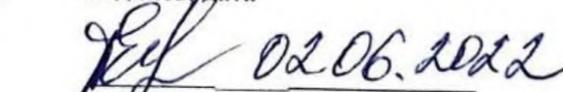
**Н.Б. Карницкий**  
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

  
подпись, дата 12.04.22.

**Л.П. Филянович**  
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

  
подпись, дата 02.06.2022

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

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 168 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2022

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 168 страницы, 50 рисунков, 38 таблиц, 18 источников.

**АЭС МОЩНОСТЬЮ 3000 МВт, РЕАКТОР ВВЭР-1000, ПАРОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА К-1000-5,9/25-1, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, СПРИНКЛЕРНАЯ СИСТЕМА**

Объектом разработки является проект строительства атомной электростанции на территории Республики Беларусь мощностью 3000 МВт. Проектируется двухконтурная АЭС на базе реактора ВВЭР-1000 с установкой конденсационной турбины К-1000-5,9/25-1, 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. Белэнерго [Электронный ресурс]. – Электронные данные – Режим доступа : <http://www.energo.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. Онуфриенко, С.В. Современные проекты АЭС российского дизайна. Безопасность. Экономичность. / Онуфриенко С.В. - Санкт-Петербург, 2012.
4. Карницкий, Н.Б., Атомные электрические станции: эл. учеб.-метод. комплекс / Н.Б. Карницкий, А.В. Седнин. – Минск: БНТУ, 2016. – 212 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. 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. – 105с.
10. FILMTEC Membranes Technical Manual [Электронный ресурс]. – Электронные данные – Режим доступа : <https://www.dupont.com/>.
11. 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.
12. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для сред. проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Корнеева, Т.В. Чиркова. - М.: Издательский дом «Академия», 2004. - 448 с.
13. 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.

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

15. Демченко, В.А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС: Уч. Пособие / В.А. Демченко. – Одесса: Астропринт, 2001. – 308 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. 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. Андрушечко С.А. и др. АЭС реактором типа ВВЭР-1000 от физических основ эксплуатации до эволюции проекта: учебное пособие / С.А. Андрушечко. – Москва – Логос 2010. – 603 с.