

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий


"12" 06 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект АЭС с реакторами БН-800**

Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся  
группы 10608114

 10.06.2019  
подпись, дата

**А.А. Качан**

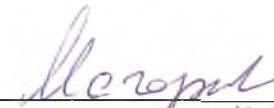
Руководитель

 05.06.2019  
подпись, дата

**В.В. Сорокин**  
д.т.н., профессор


Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 11.04.2019  
подпись, дата

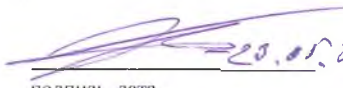
**В.Н. Нагорнов**  
к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»

 30.04.2019  
подпись, дата

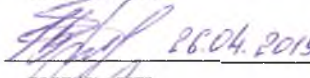
**В.А. Чиж**  
к.т.н., доцент

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ АЭС

 20.05.2019  
подпись, дата

**Г.Т. Кулаков**  
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть АЭС»

 26.04.2019  
подпись, дата

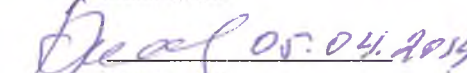
**Я.В. Потачин**  
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

 11.04.2019  
подпись, дата


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

по разделу «Охрана труда»

 05.04.2019  
подпись, дата

**Л.П. Филянович**  
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

 10.06.2019  
подпись, дата

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

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 153 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – \_\_\_\_\_ единиц

Минск 2019

## РЕФЕРАТ

Целью дипломного проекта является проектирование двухблочной АЭС с реактором БН-800 и турбоустановкой К-800-130/3000.

В процессе выполнения данного проекта было экономически обосновано строительство данной АЭС, рассчитаны технико-экономические показатели была рассчитана тепловая схема блока, выбрано основное и вспомогательное оборудование, был произведен теплогидравлический расчет парогенератора, описано топливное хозяйство, также была представлена компоновка главного корпуса, генеральный план всей электростанции, был разработан водно-химический комплекс, рассчитана электрическая часть, произведен выбор расчет токов короткого замыкания и выбраны электрические аппараты, была описана автоматизированная система управления технологическими процессами, рассмотрены вопросы охраны труда и охраны окружающей среды. Также в качестве спецзадания был рассмотрен вопрос аварийного расхолаживания реакторной установки. Все заимствованные вопросы и теоретические материалы из других литературных и учебных источников сопровождаются соответствующими ссылками на них.

Пояснительная записка содержит 153 страниц, 23 рисунков, 26 таблиц, 18 литературных источников.

Графическая часть состоит из 11 листов формата А1.

Ключевые слова: АТОМНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, РЕАКТОР НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ, НАТРИЕВЫЙ ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ, ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК, ПРЯМОТОЧНЫЙ ПАРОГЕНЕРАТОР, МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СИСТЕМА АВАРИЙНОГО РАСХОЛАЖИВАНИЯ, ВОЗДУШНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. АЭС с БН-800 / Открытое акционерное общество «Санкт-Петербургский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ». – СПб.: 2011. – 19 с.
2. Нагорнов, В.Н. Методическое пособие по дисциплине «Экономика ядерной энергетики» для студентов специальностей 1-43 01 08 – «Паротурбинные установки атомных электрических станций» / В.Н. Нагорнов. – Минск : БНТУ, 2016. – 54 с.
3. Учебные материалы. Атомная энергетика. Физика, электротехника, математика [Электронный ресурс]: ядерные реакторы РБМК, ВВЭР, БН. – Режим доступа : <http://smutc.ru/reactor/graphite16.html>. – Дата доступа : 15.03.2019.
4. Седнин, А.В. Атомные электрические станции. Курсовое проектирование : учебное пособие / А.В. Седнин, Н.Б. Карницкий, М.Л. Богданович. – Минск : Вышэйшая школа, 2010. – 150 с.
5. Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем : учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / А.И. Бельтюков [и др.] : под общ. ред. С.Е. Щеклеина, О.Л. Ташлыкова. – Екатеринбург : УрФУ, 2013. – 548 с.
6. Рассохин, Н.Г. Парогенераторные установки атомных электростанций. Учебник для вузов. Изд. 2-е. / Н.Г. Рассохин. – Москва : Атомиздат, 1980. – 360 с.
7. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС : учебно-методическое пособие / В.А. Чиж [и др.] : под общ. ред. В.А. Чиж – Минск : БНТУ, 2015. – 105 с.
8. Компания «Гидротех». Оборудование [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа : <http://www.hydrotech.ru/index.php?option=comcontent&task=view&id=2&Itemid=3>. – Дата доступа : 20.04.2019.
9. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования : учебное пособие / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.
10. Зверков, В.В. Автоматизированная система управления технологическими процессами / В.В. Зверков. – Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. – 452 с.
11. Шальман, М.П. Контроль и управление на атомных электростанциях / М.П. Шальман, В.И. Плютинский ; под ред. М.П. Шальман. – Москва : Энергия, 1979. – 272 с.
12. Кулаков, Г.Т. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами : учебное пособие / Г.Т. Кулаков, А.Т. Кулаков, В.В. Кравченко. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 238 с.

13. Брылева, В.А. Серия: атомная энергетика. Радиоактивные отходы АЭС / В.А. Брылева, Н.Д. Кузьмина, Л.М. Нарейко // ОИЭЯИ Сосны : инф. бюллетень [Электронный ресурс]. – 2010. – № 10-11. – Режим доступа : [http://sosny.bas-net.by/wp-content/uploads/2012/09/bul\\_2010\\_10\\_11.pdf](http://sosny.bas-net.by/wp-content/uploads/2012/09/bul_2010_10_11.pdf). – Дата доступа : 08.04.2019.
14. ТКП 170-2009. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ АС). – Введ. 2009-05-01. Минск : БелГИСС, 2009. – 23 с.
15. ТКП 171-2009. Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций (ПБЯ РУ АС). – Введ. 2009-05-01. Минск : БелГИСС, 2009. – 22 с.
16. ТКП 608-2017. Теплотехническое оборудование электростанций и тепловых сетей. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации. – Введ. 2017-08-01. Минск : БелГИСС, 2017. – 180 с.
17. Об утверждении Правил по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением [Электронный ресурс]: постановление МЧС от 28 января 2016 г. №7. – Режим доступа: <https://mchs.gov.by/upload/iblock/4dd/4dd56e9fc0977d8a5bafe5c6b933ccd5.pdf>. – Дата доступа : 02.04.2019.
18. Лазаренко, О.В. Система аварийного охлаждения реакторов на быстрых нейтронах / О.В. Лазаренко, С.Е. Щеклеин // УрФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/57856/1/eir\\_2017\\_261.pdf](http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/57856/1/eir_2017_261.pdf). – Дата доступа : 15.05.2019.