

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Тепловые электрические станции»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
Н.Б. Карницкий
« 5 » 06 2020 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Проект АЭС-2400 МВт с компьютерным
проектированием ВПУ методом полного обмена

Специальность 1-43 01 08 Паротурбинные установки атомных электрических станций

Обучающийся
группы 10608115


Ю.С. Миргород
подпись, дата

Руководитель


В.А. Чиж
подпись, дата
к.т.н., доцент

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»


В.Н. Нагорнов
подпись, дата 5.04.20
к.т.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс АЭС»


В.А. Чиж
подпись, дата 12.05.20
к.т.н., доцент

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ АЭС»


Г.Т. Кулаков
подпись, дата 11.05.20
д.т.н., профессор

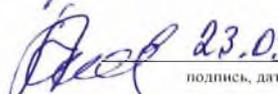
по разделу «Электрическая часть АЭС»


Я.В. Потачин
подпись, дата 10.03.20
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»


Н.Б. Карницкий
подпись, дата 06.04.2020
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»


Л.П. Филянович
подпись, дата 23.03.20
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль


Е.В. Пронкевич
подпись, дата 05.06.2020
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 160 страниц;

графическая часть – 11 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2020

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 159 страниц, 49 рисунков, 51 таблица, 20 источников.
АЭС МОЩНОСТЬЮ 1200 МВт, РЕАКТОР ВВЭР-1200, ПАРО-ТУРБИНАЯ УСТАНОВКА К-1200-6.8/50, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА, КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВПУ.

Объектом разработки является проект строительства атомной электростанции на территории Республики Беларусь мощностью 2400 МВт с компьютерным проектированием ВПУ методом ионного обмена. Проектируется двухконтурная АЭС на базе реактора ВВЭР-1200 с установкой конденсационной турбины К-1200-6.8/50, работающей на насыщенном паре, производимом парогенераторами ПГМ-1000М.

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 схема блока; выбрано основное и вспомогательное оборудование; произведен теплогидравлический расчет парогенератора; описано топливное хозяйство АЭС, система технического водоснабжения и воднохимический комплекс; рассчитаны токи короткого замыкания и выбраны электрические аппараты; описана автоматизированная система управления технологическими процессами, рассмотрены вопросы охраны труда и охраны окружающей среды; представлена компоновка главного корпуса и генеральный план станции; выполнен расчет технико-экономических показателей данного проекта.

В процессе выполнения специального задания была доказана эффективность использования приложений для компьютерного проектирования водоподготовительных установок методом ионного обмена.

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 Установленная мощность – ГПО «Белэнерго» [Электронный ресурс] / Государственное производственное объединение электроэнергетики «Белэнерго». – Минск, 2019. – Режим доступа: <http://www.energo.by/content/deyatelnost-obedineniya/osnovnye-pokazатели/ustanovlennaya-moshchnost/>. – Дата доступа: 01.03.2020.

2 Нагорнов, В. Н. Экономика ядерной энергетики : пособие для студентов специальности 1-43 01 08 "Паротурбинные установки атомных электрических станций" / В. Н. Нагорнов; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Экономика и организация энергетики". – Минск: БНТУ, 2019. – 59 с.

3 Седнин, А.В. Атомные электрические станции. Курсовое проектирование : учеб. пособие / А.В. Седнин, Н.Б. Карницкий, М.Л. Богданович. – Минск: Выш. шк., 2010. – 150 с.: ил.

4 Promenade [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://github.com/kardanna/promenade>. Дата доступа: 23.12.2019.

5 Парогенераторы атомных электрических станций : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов специальности 1-43 01 08 "Паротурбинные установки атомных электрических станций" / сост.: В. В. Сорокин, Н. Б. Карницкий. - Минск : БНТУ, 2013. - 72 с.

6 Тепловые и атомные электрические станции : Справочник / Под общ. ред. В. А. Григорьева, В. М. Зорина. – 2-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.: ил. – (Теплоэнергетика и теплотехника; Кн. 3).

7 Адамов В. А. Сжигание мазута в топках котлов. – Л.: Недра, 1989. – 304 с.: ил.

8 Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию и дипломному проектированию для студентов специальностей 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций» / В. А. Чиж [и др.]. – Минск : БНТУ, 2015. – 105 с.

9 FilmTec™ Reverse Osmosis Membranes Technical Manual [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.dupont.com/content/dam/dupont/amer/us/en/water-solutions/public/documents/en/45-D01504-en.pdf>. Дата доступа: 10.05.2020.

10 Миргород, Ю. С. Программное обеспечение WAVE для проектирования интегрированных ВПУ / Ю. С. Миргород, Я. А. Салькевич ; науч. рук. В. А. Чиж // Актуальные проблемы энергетики [Электронный ресурс] : материалы

75-й научно-технической конференции студентов и аспирантов: секция Теплоэнергетика / сост. Т. Е. Жуковская. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 62-67.

11 Неклепаев Б. Н., Крючков И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.: ил.

12 Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами : учеб. пособие / Г. Т. Кулаков [и др.] ; под ред. Г. Т. Кулакова. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 238 с. : ил.

13 Теория автоматического управления : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-43 01 04 "Тепловые электрические станции", 1-43 01 08 "Паротурбинные установки атомных электрических станций", 1-53 01 01 "Автоматизация технологических процессов и производств" / Г. Т. Кулаков [и др.] ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Тепловые электрические станции" ; под общей редакцией Г. Т. Кулакова. - Минск : БНТУ, 2017. - 130, [1] с. : ил., граф.

14 Кулаков Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования: справочное пособие / Г.Т. Кулаков. – Мн.: Вышэйшая школа, 1984. – 192 с.

15 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.: ил.

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

17 Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Школа, 1978. – 360 с.: ил.

18 Рыжкин В. Я. Тепловые электрические станции: учебник для вузов / Под ред. В. Я. Гиршфельда. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 328 с.: ил.

19 Копылов А.С. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты: учеб. пособие для вузов / А.С. Копылов, В.Ф. очков, Ю.В. Чудова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 222 с.: ил.

20 WAVE Technical Manual [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.dupont.com/Wave/Default.htm>. Дата доступа: 10.05.2020.

21 Water Conditioning Manual: A Practical Handbook for Engineers and Chemists [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.lenntech.com/Data-sheets/Dowex-Ion-Exchange-Resins-Water-Conditioning-Manual-L.pdf>. Дата доступа: 10.05.2020.