

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

“ 04 ” 08 2024 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Проект КЭС-600 МВт

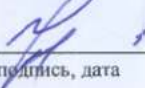
Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 10604219

 10.05.2024
подпись, дата

А.С. Караневская

Руководитель

 15.05.2024
подпись, дата

Н.Б. Карницкий


Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 29.04.2024
подпись, дата


Е.П. Корсак

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 15.05.2024
подпись, дата

Н.В. Пантелей

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

 23.05.2024
подпись, дата


Г.Т. Кулаков

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 28.05.2024
подпись, дата


Я.В. Потачин

по разделу «Охрана окружающей среды»

 17.04.2024
подпись, дата

Н.Б. Карницкий

по разделу «Охрана труда»

 16.04.2024
подпись, дата

О.В. Абметко

Ответственный за нормоконтроль

 30.05.2024
подпись, дата

Н.В. Пантелей

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 158 страниц;

графическая часть – 2 листов;

магнитные (цифровые) носители – - единиц

Минск 2024

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 158 с., 54 рис., 48 табл., 25 источников

КЭС, ТУРБИНА, ПАРОВОЙ КОТЕЛ, ПРЕДОЧИСТКА, МЕТОД УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ

Целью настоящего дипломного проекта является строительство КЭС мощностью 600 МВт.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано и экономически обосновано основное оборудование станции; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый тепловой расчёт котлоагрегата; на основании произведенных расчётов выбрано вспомогательное оборудование турбинного и котельного цехов; описаны основные характеристики топливного хозяйства; выбрана оптимальная схема водоподготовки и водно-химический режим; произведен расчет величин токов короткого замыкания и в соответствии с ними выбраны электрические аппараты ТЭЦ; выбраны и описаны основные подсистемы АСУ ТП ТЭС; в разделе охрана окружающей среды выполнены расчёты вредных выбросов при работе станции на основном и резервном топливе, определена высота дымовой трубы; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на КЭС; описаны основные решения компоновки главного корпуса и генерального плана станции.

В качестве специального задания рассмотрена методика использования ультрафильтрации для очистки воды. Описана технология ультрафильтрации, мембраны, обеспечивающие её реализацию; рассмотрен опыт внедрения ультрафильтрационной технологии на энергообъектах РБ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Нагорнов, В.Н. Организация производства и управление предприятием: методическое пособие по выполнению курсовой работы для студентов специальностей 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» / В.Н. Нагорнов, И.А. Бокун. – Минск: БНТУ, 2011. – 68 с.
2. Тепловые и атомные электрические станции: справочник / под ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство МЭИ, 2003. - Кн.3. -648 с.: ил.
3. Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: учебное пособие для вузов / А.Д. Трухний, Б.В. Ломакин. - М.: Издательство МЭИ, 2002. – 540 с.
4. Тепловые и атомные электрические станции: Дипломное проектирование: Учебное пособие для вузов / А.М. Леонков [и др.] – Минск: Выш. школа, 1990. – 336 с.
5. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Жихар Г.И. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 224 с.
6. Тепловые и атомные электрические станции: справочник / под общ. ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. - 2-е изд., перераб. — М.: Энергоатомиздат, 1989. - Кн.3. -608 с.
7. Назмеев, Ю.Г. Мазутные хозяйства ТЭС / Назмеев Ю.Г. – М.: Издательство МЭИ, 2002. - 612 с.
8. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС: учебно-методическое пособие по курсовому 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, 2014. – 83 с.
9. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. сред. проф. образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Корнева, Т.В. Чиркова. 4-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 448 с.
10. Неклепаев, Б.Н. «Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.
11. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Электрическая часть электрических станций и подстанций» для студентов специальностей: 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электроснабжение», 1-53 01 04 «Автоматизация и управление энергетическими процессами». - Мн.: УП Технопринт. 2004. — 135 с.

12. Плетнев, Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учеб. для студентов вузов / Г.П. Плетнев. – 4-е изд., перераб. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 352 с.

13. Теория автоматического управления: учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-53 01 04 «Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами», 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.]; под общ. ред. Г.Т. Кулакова. – Минск: БНТУ, 2017. – 133 с.

14. Кулаков, Г.Т. Инженерные экспресс-методы расчета промышленных систем регулирования / Г.Т. Кулаков. Спр. пособие. – Мн.: Выш.шк., 1984. – 192 с.

15. Карницкий, Н.Б. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Природоохранные технологии на ТЭС» для специальности 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» / Н.Б. Карницкий, В.А. Чиж, А.В. Нерезько. - Минск: БНТУ, 2017. – 331 с.

16. Беспалов, В.И. Природоохранные технологии на ТЭС: учебное пособие / В.И. Беспалов, С.У. Беспалова, М.А. Вагнер. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 240 с.

17. Лазаренков, А.М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник: 2-е изд., доп и перераб. / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В. П. Бубнов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 672 с.

18. Ho Chia-Chi, Zydney L. A combined pore blockage and cake filtration model for protein fouling during microfiltration. // J. Colloid & Interface Science. 2000. V. 232, p. 389-399.

19. Kosvintsev S., Holdich R.G., Cumming I.W., Starov V.M. Modelling of dead-end microfiltration with pore blocking and cake formation. // J. Membrane Science. 2002. V. 208, p. 181-192.

20. Андрианов А.П., Первов А.Г. Методика определения параметров эксплуатации ультрафильтрационных систем очистки природных вод // Критические технологии. Мембраны. 2003. № 2 (18).

21. Knops F.N.M., Franklin B. Ultrafiltration for 90 MLD Cryptosporidium and Giardia free drinking water: a case study for the Yorkshire Water Keldgate Plant. // Proc. of the Conf. on Membranes in Drinking and Industrial Water Production (Paris, 3-6 October). 2000. V. 1, p. 71-78.

22. Mavrov V., Chmiel H., Kluth J., Meier J., Heinrich F., Ames P., Backes K., Usner P. Comparative study of different MF and UF membranes for drinking water production. // Desalination. 1998. V. 117, p. 189-196.

23. Laine J.-M., Vial D., Moulart P. / Status after 10 years of operation – overview of UK technology today // Proceedings of the Conference on Membranes in Drinking and Industrial Water Production. Paris, France, 3-6 October, 2000 – V. 1, p. 17-27.

24. Scher A.I., Fane A.G., Waite T.D. Cost factors and chemical pretreatment effects in the membrane filtration of waters containing natural organic matter. // *Water Resources*. 2001. V. 35, No. 6, p. 1509-1517.

25. Андрианов, А.П. Перспективы применения мембранных методов ультрафильтрации и нанофильтрации на крупных водопроводных станциях / А.П. Андрианов, А.Г. Первов // *Проекты развития инфраструктуры города: сб. науч. трудов. вып. 4. Комплексные программы и инженерные решения в области экологии городской среды*. М., 2004.