


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий


"04" 06 2024 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Проект КЭС-600 МВт с разработкой мероприятий по
повышению надёжности работы турбины


Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 10604219

 03.06.24
подпись, дата

П.М. Плаксёнок

Руководитель

 03.06.24
подпись, дата

Л.А. Тарасевич


Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 29.05.2024
подпись, дата


Е.П. Корсак

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 31.05.2024
подпись, дата

Н.В. Пантелей

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

 17.05.2024
подпись, дата

Г.Т. Кулаков

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 16.05.2024
подпись, дата


Я.В. Потачиц

по разделу «Охрана окружающей среды»

 26.04.2024
подпись, дата


Н.Б. Карницкий

по разделу «Охрана труда»

 10.05.2024
подпись, дата

О.В. Абметко

Ответственный за нормоконтроль

 04.06.2024
подпись, дата

Н.В. Пантелей

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 176 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – _____ единиц

Минск 2024

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 176 страниц, 63 рисунок, 50 таблиц, 22 источника

КЭС, ТУРБИНА, ПАРОВОЙ КОТЕЛ, ЭРОЗИЯ

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 произведённых расчётов выбрано вспомогательное оборудование турбинного и котельного цехов; описаны основные характеристики топливного хозяйства; выбрана оптимальная схема водоподготовки и водно-химический режим; произведён расчёт 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 представлены проблемы эрозии рабочих лопаток турбины К-300-240 и методы борьбы с ней. Борьба с эрозией может быть активной и пассивной. Описаны технологии активного способа борьбы с коррозией.

Произведён анализ эксперимента с образцами твёрдых частиц. Для уменьшения отрицательных последствий эрозионного износа разработана и внедрена на турбине К-300-240 система удаления частиц оксидной пленки из камеры паровпуска первой ступени ЦСД. Проведены исследования результатов внедрения технологии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

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. Тепловые и атомные электрические станции: Дипломное проектирование: Учебное пособие для вузов / А.М. Леонков [и др.] – Минск : Выш. школа, 1990. – 336 с.
4. Тепловой расчет котлоагрегатов: Учеб. пособие /Акимов Ю.И., Васильев А.В., Антропова Г.В. Саратов. госуд. технич. университет, Саратов, 2006. 95 с.
5. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Жихар Г.И. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 224 с.
6. Седнин, В.А. Тепловые электрические станции. Расчет тепловой схемы и выбор вспомогательного оборудования: учебно-методическое пособие по выполнению курсового и дипломного проектирования / А.В. Седнин, П.Ю. Марченко, Ю.Б. Попова. – Минск: БНТУ, 2007. – 92.
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. СТП 33240.20.501-23. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Республики Беларусь: утверждено 14.02.2023 г. ГПО "Белэнерго". – Минск :». Экономэнерго, 2023 – 434 с.
10. 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.
11. 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.
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.

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. 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.

18. ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», утвержденный постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 29 января 2013 г., с последними изменениями, утвержденными постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12 сентября 2019 г. №52. Нац. Правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь.

19. Правил по обеспечению промышленной безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь, утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 5 декабря 2022 г. № 66// Нац. Правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь. – URL:<http://pravo.by>

20. Капельная эрозия рабочих лопаток [Электронный ресурс] / URL: <https://studizba.com/lectures/129-inzhenerija/1941-nadezhnost-raboty-turbinnogooborudovaniya/37952-6-kaapelnaia-jerozija-rabochih-lopatok.html>. – Дата обращения 14.03.2020.

21. Паровые и газовые турбины для электростанции: учебник для П 185 вузов – 3-е изд., перераб. и доп. / А.Г. Костюк [и др.]; под ред. А.Г. Костюк. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 556 с.

22. Паровые турбины. – 5-ое изд., доп. и подгот. к печати проф. Б.М. Троянским / А.В. Щегляев. – М., «Энергия». 4. Эрозия деталей паровых турбин [Электронный ресурс] / URL: <https://poznayka.org/s26421t1.html>. – Дата обращения 14.03.2020