

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

“ 13 ” 06 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект реконструкции турбинного оборудования Могилевской
ТЭЦ-2**


Специальность 1- 43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 306041-13


подпись, дата 01.06.19

Д.О. Бабич

Руководитель


подпись, дата 3.06.2019

С.А. Качан
к.т.н., доцент

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»


подпись, дата 16.06.2019

В.Н. Нагорнов
к.э.н., доцент

по разделу «Воднохимический комплекс ТЭС»


подпись, дата 14.06.19

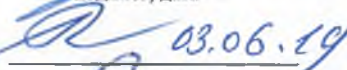
А.В. Нерезько
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»


подпись, дата 06.06.19

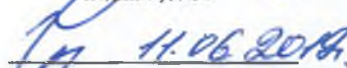
Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»


подпись, дата 03.06.19

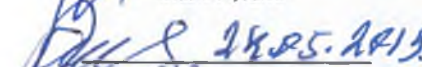
А.Г. Губанович
д.т.н., доцент

по разделу «Охрана окружающей среды»


подпись, дата 11.06.2019

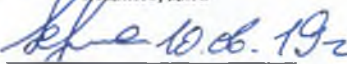
Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»


подпись, дата 28.05.2019

Л.П. Филянович
к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль


подпись, дата 10.06.19

Г.В. Крук
заведующий
лабораториями
кафедры ТЭС ЭФ

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 124 страниц;

графическая часть - 9 листов;

магнитные (цифровые) носители - — единиц

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 127 с., 45 рис., 42 табл., 27 источников.

ТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЬ, РЕКОНСТРУКЦИЯ, ТУРБИННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОТИВОДАВЛЕНИЕ И ПРИКЛЮЧЕННЫЕ ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Объектом разработки является проект реконструкции турбинного оборудования Могилевской ТЭЦ-2.

Целью является проработка всех аспектов принятых технических решений реконструкции. В процессе проектирования выполнены следующие исследования: произведено технико-экономическое обоснование реконструкции; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый расчёт котлоагрегата; на основании произведенных расчётов выбрано вспомогательное оборудование; приведено описание топливного хозяйства; системы технического водоснабжения; водоподготовки и водно-химического режима; произведен расчет величин токов короткого замыкания и в соответствии с ними обоснован выбор электрических аппаратов ТЭЦ; описаны основные автоматизированные системы управления технологическими процессами на ТЭЦ; выполнены расчёты вредных выбросов при работе станции на основном топливе и рассчитана дымовая труба; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭЦ; представлена компоновка главного корпуса; описан генеральный план станции.

В качестве специального задания данного дипломного проекта рассматриваются технические решения по реконструкции турбинного оборудования ТЭЦ: установка утилизационной турбины SST 060 Siemens, замещающей редуцированные установки РУ 22/8; модернизация турбины ПТ-135/165-130/21 с установкой в части низкого давления двух ступеней вместо трех и уплотнением поворотной диафрагмы, а также перспективная реконструкция турбины Т-50-130 в турбину «мятого» пара, что позволит дозагрузить турбины с П-отбором и противодавлением 2,0 МПа.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого проекта реконструкции ТЭЦ. Все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тепловые и атомные электрические станции: Дипломное проектирование: Учебное пособие для вузов / А.Т. Глюза, В.А. Золотарева, А.Д. Качан и др.; Под общ.ред. А.М. Леонкова, А.Д. Качана – Мн.: Выш. школа, 1990 – 336 с.: ил.
2. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, СВ. Цанева. — 3-е изд., стереот. — М. : Издательский дом МЭИ, 2009. — 466 с.
3. Тепловые и атомные электрические станции. Справочник. Под ред. А.В. Клименко и В.М. Зорина. 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство МЭИ, 2003. — 648 с.: ил. — (Теплоэнергетика и теплотехника, Кн.3).
4. Нагорнов В.Н. Методические указания к курсовой работе по курсу «Экономика энергетики» для студентов специальности 10.05 «Тепловые электрические станции» – Мн.: БНТУ, 2004 – 44 с.
5. Нагорнов, В.Н. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Организация планирования и управления предприятием» для студентов специальности 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» / В.Н. Нагорнов, И.Н. Спагар, Е.В. Ячная.– Минск.: БНТУ, 2005. – 44с.
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. – 92с.
7. Александров А.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. / А.А. Александров, Б.А. Григорьев. - М.: Издательство МЭИ, 1999.
8. Тепловой расчет котлов (нормативный метод). Издание 3-е, переработанное и дополненное. – СПб.: Издательство НПО ЦКТИ 1998. – 257 с.
9. Липов Ю.М. Компоновка и тепловой расчет парового котла / Ю.М. Липов и др. - М.; Энергоатомиздат, 1988.
10. Соловьев Ю.П. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 200с.
11. Чиж В.А. Водоподготовка и водно-химические режимы теплоэлектростанций: Учебно-методическое пособие для студентов дневной и заочной форм обучения специальностей 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции» и 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»/ В.А. Чиж, Н.Б. Карницкий. – Мн.: БНТУ, 2004 – 100 с.
12. 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, 2016. – 119 с.

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

14. 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.

15. 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.

16. Кулаков Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования. Мн.: УП Технопринт. 2003. — 135 с.

17. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического управления: учеб. / И.Ф. Кузьмицкий, Г. Т. Кулаков. – Минск: БГТУ, 2010. – 574 с.

18. Учебное пособие по дипломному проектированию для студентов специальностей «Тепловые электрические станции», «Автоматизация и управление энергетическими процессами», «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» / Жихар, Г.И., Карницкий Н.Б., Стриха И.И. – Минск: Технопринт, 2004.

19. Стриха И.И. Экологические аспекты энергетики: атмосферный воздух: Учебное пособие для студентов специальности «Теплоэнергетика» вузов. – Мн.: Технопринт, 2001 – 375 с.

20. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. –М.: Энергоатомиздат, 1985–285 с.

21. Князевский Б.А. Охрана труда в энергетике - М.; Энергоатомиздат, 2000.

22. 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.

23. Блочно-модульные паровые турбины: широкая номенклатура продукции мощностью до 12 МВт / Siemens: Answers for energy. // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.siemens.com.tr/i/Assets/sst50_ru.pdf

24. Вавилочев А. С. Паровые турбины Сименс малой мощности// Турбины и дизели // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.turbine-diesel.ru/node/3876>

25. Технические предложения по модернизации турбоагрегатов типа ПТ-135 производства ЗАО «Уральский турбинный завод» // Екатеринбург // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.utz.ru>

26. Реконструкция турбин типа «Т» и «ПТ» на начальные параметры пара 8-18 ата. Приключенные турбины / ООО «Комтек-Энергосервис» //

[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.comtec-energyservice.ru/products>

27. Использование приключённых турбин для повышения тепловой экономичности и надёжности промышленно-отопительных ТЭЦ / Поджаров А.В., Соловей Д.Н., науч. рук. Качан С.А. // Актуальные проблемы энергетики. Материалы 72-й научно – технической конференции студентов и аспирантов. / Белорусский национальный технический университет, Энергетический факультет. Секция 4: Тепловые электрические станции. – Минск : БНТУ, 2016. – С. 412-415. // [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://electro.bntu.by/user/SNTK-72-S4\(1\).pdf](http://electro.bntu.by/user/SNTK-72-S4(1).pdf)