

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Н.Б. Карницкий

" 4 " 08 2022 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект отопительной ТЭЦ мощностью 500 МВт**

Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся  
группы 10604217

М.Ю. Михалченко 20.05.2022 **В.Ю. Михалченко**  
подпись, дата

Руководитель

Н.В. Пантелей 27.05.22 **Н.В. Пантелей**  
подпись, дата ст. преподаватель

Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

В.Н. Нагорнов 30.03.22 **В.Н. Нагорнов**  
подпись, дата к.э.н., доцент

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

В.А. Романко 16.05.22 **В.А. Романко**  
подпись, дата ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ ТЭС»

Г.Т. Кулаков 20.05.22 **Г.Т. Кулаков**  
подпись, дата д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

Я.В. Потачиц 16.05.2022 **Я.В. Потачиц**  
подпись, дата ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

Н.Б. Карницкий 7.04.2022 **Н.Б. Карницкий**  
подпись, дата д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

Л.П. Филянович 29.03.22 **Л.П. Филянович**  
подпись, дата к.т.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

Н.В. Пантелей 27.05.22 **Н.В. Пантелей**  
подпись, дата ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 157 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – - единиц

Минск 2022

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 157 с., 68 рис., 44 табл., 20 источников.

### ПРОЕКТ ТЭЦ, ПАРОВОЙ КОТЕЛ, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ТУРБИНА, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано основное оборудование (две турбины Т-250/300-240, два котла ТГМП-344А) и экономически обоснован его выбор; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый расчёт котлоагрегата ТГМП-344А для газообразного и жидкого топлива; на основании произведенных расчётов выбрано вспомогательное оборудование; произведено описание топливного хозяйства ТЭЦ; выбрана и рассчитана система технического водоснабжения; согласно принятым тепловым нагрузкам, типу оборудования и особенности потребления тепла рассчитана химическая часть в объёме водоподготовки и водно-химического режима; произведен выбор генераторов, силовых трансформаторов и расчет величин токов короткого замыкания и в соответствии с ними выбраны электрические аппараты ТЭЦ; выбраны и описаны основные системы автоматического регулирования технологических процессов на ТЭЦ; в разделе охрана окружающей среды выполнены расчёты вредных выбросов при работе станции на основном и резервном топливе, рассчитана дымовая труба; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭЦ; представлена компоновка главного корпуса; разработан генеральный план станции; в качестве специального задания была оценено влияния модернизации цилиндра низкого давления турбины Т-250/300-240 на режимных параметрах.

В ходе работы подтверждено, что приведенный в дипломном проекте расчётно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных или других источников теоретические и методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нагорнов, В.Н. Методические указания к курсовой работе для студентов специальности 1 – 43 01 04 «Тепловые электрические станции» / В.Н. Нагорнов, И.А. Бокун. - Минск: БНТУ, 2011. – 69 с.
2. Кажуро, Н.Я. Основы экономической теории: Учебное пособие. / Н.Я. Кажуро - Минск: Издат. «Белорусский дом печати», 2005. – 672с.
3. Григорьев, В.А. Тепловые электрические станции / В.А. Григорьев, В.М. Зорина. - Минск: Энергоатомиздат, 2007 - 648 с.
4. Стерман, Л.С. Тепловые и атомные электростанции / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2008. - 416 с.
5. Жихар, Г.И. Котельные установки тепловых электростанций: учебное пособие / Г. И. Жихар. - Минск: Вышэйшая школа, 2015. - 523 с.
6. Жихар, Г.И. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Г.И. Жихар. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 224 с.
7. Александров, А.А. Теплофизические свойства воды и водяного пара / А.А. Александров, С.Л. Ривкин. - Минск: Энергия, 1980. – 80 с.
8. Чиж, В.А. Водоподготовка и водно-химические режимы ТЭС и АЭС / В.А. Чиж, Н.Б. Карницкий, А.В. Нерезько. – Минск: Вышэйшая школа, 2010,– 351 с.
9. Чиж, В.А. Водоподготовка и воднохимические 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. - Минск: БНТУ, 2004. - 100 с.
10. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: учебное пособие для вузов/ Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.
11. Булат, В.А. Электрическая часть электрических станций и подстанций: учебно-методическое пособие для практических занятий для студентов специальностей 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций», 1-43 01 09 «Релейная защита и автоматика»: в 2 ч. Ч.1 / В.А. Булат [и др.]. – Минск: БНТУ, 2014 – 53 с.
12. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования: учеб. пособие / Кулаков Г.Т. – Минск: УП «Технопринт», 2003. – 135 с.
13. Теория автоматического управления: уч. пособие для студентов специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» / Г.Т. Кулаков [и др.]. - Минск: БНТУ, 2017. - 133 с.
14. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического регулирования: учебное пособие / И.Ф.Кузьмицкий, Г.Т.Кулаков – Минск: БГТУ, 2010. – 574 с.

15. Плетнев, Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для студентов вузов / Г.П. Плетнев. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2007. – 344 с.

16. Рихтер, Л.А. Охрана водного и воздушного бассейнов от выбросов ТЭС / Л.А. Рихтер, Э.П. Волков. – Минск: Энергоиздат, 1981. – 296 с.

17. Стриха, И.И. Экологические аспекты энергетики: Атмосферный воздух: учебное пособие / И.И. Стриха, Н.Б. Карницкий. - Минск: УП «Техно-принт», 2001. - 375 с.

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

19. Слабченко, О.Н. Оценка эффективности работы ЦНД турбины Т-250/300-23,5 Харьковской ТЭЦ-5 / О.Н. Слабченко, М.В. Зайцев, А.Д. Золотухин // Энергетические и теплотехнические процессы и оборудование. - 2009. - №3. - С. 41–48.

20. Григорьева, Д.В. Оценка влияния модернизации цилиндра низкого давления турбины Т-250/300-240 на режимные параметры южной ТЭЦ-22 ТГК-1 / Д.В. Григорьева, Е.Г. Шарапа // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. - 2016. - № 1(236). - С. 46–56.