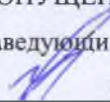


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

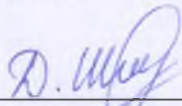
ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
 Н.Б. Карницкий
" 6 " 06 2023 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Проект отопительной ТЭЦ мощностью 540 МВт

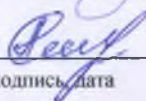
Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 10604218

 10.04.2023
подпись, дата

Д.Н. Шиманчик

Руководитель

 06.06.23
подпись, дата

А.А. Павловская
ст. преподаватель

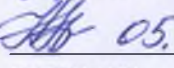
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 18.04.2023
подпись, дата

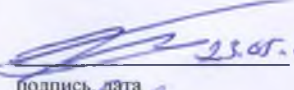
Е.П. Корсак
ст. преподаватель

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 05.06.2023
подпись, дата

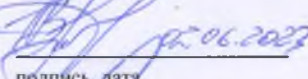
Н.В. Пантелей
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

 23.05.2023
подпись, дата


Г.Т. Кулаков
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 06.06.2023
подпись, дата

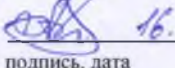
Я.В. Потачин
ст. преподаватель

по разделу «Охрана окружающей среды»

 10.05.2023
подпись, дата


Н.Б. Карницкий
д.т.н., профессор

по разделу «Охрана труда»

 16.05.2023
подпись, дата

О.В. Абметко
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

 06.06.2023
подпись, дата

Н.В. Пантелей
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 155 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2023

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 155 с., 53 рис., 34 табл., 33 источник.

ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, РАСХОД ТОПЛИВА, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ОПТИМИЗАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Объектом исследования являются энергосберегающие мероприятия, внедряемые на тепловых электростанциях.

Цель проекта: разработка энергосберегающих мероприятий для газомазутных тепловых электростанций.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: рассмотрен экономический эффект от внедрения детандер-генераторной установки УТДУ-4000, автоматизированной системы оптимального распределения тепловой и электрической нагрузок между оборудованием ТЭЦ, реконструкции и модернизации регенеративных подогревателей, автоматической следящей системы управления уплотнениями РВП, установки регулируемых электроприводов на механизмах собственных нужд ТЭЦ, автоматической системы шариковой очистки конденсатора турбины Т-180/210-130, внедрения режимов работы со сниженным давлением в ПСГ турбин Т-180/210-130, использования подогревателей низкого давления ПНД-5 для дополнительного подогрева химочищенной воды, использования пара 4-го отбора для деаэрации подпиточной воды теплосети, комбинированной схемы консервации водогрейных котлов.

Элементами практической значимости полученных результатов являются существенное уменьшение расхода топлива и увеличение выработки при внедрении всего комплекса предложенных мероприятий по энергоэффективности.

Областью возможного практического применения являются большинство отопительных ТЭЦ РБ, работающих на газу или мазуте.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов

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» и 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» / В. Н. Нагорнов, И. А. Бокун: Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и организация энергетики». - Минск: БНТУ, 2011. - 75 с.
2. Сеница, Л.М. Организация производства: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Экономика и управление на предприятии» / Л.М. Сеница. 5-е изд., исправленное. - Минск: ИВЦ Минфина, 2021. - 614 с.
3. Электронный учебно-методический комплекс «Экономика предприятия (энергетика)» для специальностей 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электрообеспечение», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» и для направления специальности 1-27 01 01-10 «Экономика и организация производства (энергетика)» [Электронный ресурс] / В. Н. Нагорнов [и др.] ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и организация энергетики». - Минск: БНТУ, 2020.
4. Ривкин, С.Л. Термодинамические свойства воды и водяного пара: справочник / Ривкин С.Л., Александров А.А. . - Изд. 2-е, перераб. и доп.. - Москва: Энергоатомиздат, 1984. - 80 с.
5. Тепловые и атомные электростанции: справочник / Алхутов М.С., Безгрешнов А.Н., Богоявленский Р.Г., Борисов Б.Г., Буров В.Д., Воронов В.Н., под общ. ред. Клименко А.В., под общ. ред. Зорин В.М. . - 3-е изд., перераб. и доп.. - Москва : Издательство МЭИ, 2003. - 648 с.
6. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции: [учебник по специальности "Тепловые электрические станции"] / Рыжкин В.Я., под ред. Гиршфельд В.Я. . - Изд. 3-е, перераб. и доп.. - Москва : Энергоатомиздат, 1987. - 327 с.
7. Рихтер, Л.А. Вспомогательное оборудование тепловых электростанций: учебное пособие для вузов/ Рихтер Л.А., Елизаров Д.П., Лавыгин В.М - Москва: «Энергоатомиздат», 1987. - 216 с.
8. Лавыгин, В.М. Тепловые электрические станции: учебник для вузов / В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева - Москва: МЭИ, 2009. - 466 с.
9. Костюк, А.Г. Турбины тепловых и атомных станций/ Костюк А.Г. , Фролов В.В. – Москва: МЭИ, 2001. - 490 с.
10. Чиж, В.А. 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" и 1-43 01 08 "Паротурбинные установки атомных электрических станций" / В.А. Чиж, Н.Б. Карницкий, С.М. Денисов и А.В.

- Нерезь-ко ; кол. авт. Белорусский национальный технический университет, Кафед-ра "Тепловые электрические станции" . - Минск : БНТУ, 2015. - 105 с. : ил., табл.
11. Беликов, С. Е. Водоподготовка: Справочник. / Под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии Беликов С.Е. - М.: Аква-Терм, 2007.
 12. Копылов, А.С. Водоподготовка в энергетике: Учебное пособие для ВУЗов. - М.: Издательство МЭИ, 2003.
 13. Трухний, А.Д. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки. Учебное пособие для вузов/ Трухний, А.Д., Ломакин Б.В. - М.: Издательство МЭИ, 2002. - 540 с.
 14. Рожкова, Л.Д. Электрическая часть станций и подстанций/ Л.Д. Рожкова, И.П. Козулина - Москва: «Энергия», 2014. - 448 с.
 15. Костюк, А.Г. Турбины тепловых и атомных станций/ Костюк А.Г. , Фролов В.В. – Москва: МЭИ, 2001. - 490 с.
 16. Плетнев, Г.П. Теория автоматического регулирования теплоэнер-гетическими процессами/ Г.П. Плетнев – Москва: МЭИ, 2017. - 344 с
 17. Кулаков, Г.Т. Теория автоматического управления/ Г.Т. Кулаков – Минск: БНТУ, 2017. - 135 с.
 18. Кулаков, Г.Т. Теория автоматического управления/ Г. Т. Кулаков – Минск: «Высшая школа», 2022. - 197 с.
 19. Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 апреля 2013 г. № 33, с изменениями, утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 декабря 2015 г. № 136.
 20. Гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30 апреля 2013 г. № 33, с изменениями, утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28 декабря 2015 г. № 136.
 21. ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности.
 22. ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования.
 23. ГОСТ 12.4.021-75 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы вентиляционные. Общие требования.
 24. Строительные нормы 3.01.01-2020 «Генеральные планы промышленных и сельскохозяйственных предприятий», утверждённый Постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 16 ноября 2020 г, № 86.

25. ТКП 474 - 2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», утверждённый Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Минск 2013 г.
26. Строительные нормы 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», утверждённый Постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 12 ноября 2020 г, № 79.
27. Степанец, А.А. Энергосберегающие турбодетандерные установки/ А.А. Степанец – М.: Недра, 1999г.
28. Андриющенко, А. И. Оптимизация режимов работы и параметров тепловых электростанций/ Андриющенко А. И., Аминов Р.З. – М.: Высшая школа, 1983. – 225 с.
29. Отчет “Разработка технических решений, расчет экономической эффективности и выдача рекомендаций по установке регулируемых электроприводов на механизмах собственных нужд Гомельской ТЭЦ-2”, БелТЭИ, “ЭНИФ”.
30. Берман, Л.Л. Теплообменные аппараты и конденсационные устройства турбоустановок/ Берман Л.Л. – М.: Оникс, 2012. – 423 с.
31. Ефимочкин, Г.И. Опыт внедрения систем очистки охлаждающей воды и шариковой очистки конденсаторных трубок на турбинах ТЭС и ТЭЦ/ Ефимочкин Г.И., Шипилев С.Г. - Теплоэнергетика. 2000.-№ 2.-С. 33-39.
32. Найдунув, В.А. Методические рекомендации по составлению – обособлений для энергосберегающих мероприятий/ В.А. Найдунув– Минск., 2003.
33. 33240.12.102-22 Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики.