

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 промышленно-отопительной ТЭЦ мощностью 220 МВт


Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся
группы 10604119

 17.04.2024
подпись, дата

Д.О. Маер


Руководитель

 20.05.2024
подпись, дата

В.А. Романко


Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 24.04.2024
подпись, дата

Е.П. Корсак

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 25.04.2024
подпись, дата

Н.В. Пантелей

по разделу «Автоматизация технологических
процессов и АСУ ТЭС»

 22.05.2024
подпись, дата

Г.Т. Кулаков

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 28.04.2024
подпись, дата

Я.В. Потачин

по разделу «Охрана окружающей среды»

 14.04.2024
подпись, дата

Н.Б. Карницкий

по разделу «Охрана труда»

 17.04.2024
подпись, дата

О.В. Абметко

Ответственный за нормоконтроль

 21.05.2024
подпись, дата

Н.В. Пантелей

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 171 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единица

Минск 2024

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 171 с., 54 рис., 45 табл. 27 источников.

ПРОМЫШЛЕННО-ОТОПИТЕЛЬНАЯ ТЭЦ, ТУРБИНА, ВОДОПОДГОТОВКА, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, СТОЧНЫЕ ВОДЫ

Объектом разработки является тепловая электрическая станция (ТЭЦ) с паровыми турбинами, имеющими производственные и теплофикационные отборы пара.

Цель проекта: проект промышленно-отопительной ТЭЦ мощность 220 МВт.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования: выбрано основное оборудование (две турбины ПТ-60/75-130/13, одна турбина Т-100/120-130 с двумя котлоагрегатами Е-420-13,8-560 ГМН и одним котлоагрегатом Е-500-13,8-560 ГМН); экономически обоснован выбор основного оборудования; рассчитана принципиальная тепловая схема энергоустановки; произведён укрупнённый расчёт котлоагрегата Е-420-13,8-560 ГМН; 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 воднохимического режима; произведен 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 топливе и рассчитана дымовая труба; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на ТЭЦ; представлена компоновка главного корпуса; разработан генеральный план станции. В специальном задании был исследован способ очистки сточных вод флотационным методом.

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

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. Тарифы на тепловую энергию и электроэнергию для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.energoby.by/>.
3. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции. – М: Энергоатомиздат, 1987 – 448 с.
4. Карницкий, Н. Б. Теплогенерирующие установки: учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта для студентов дневного и заочного отделений специальности 1-70 04 02 "Теплогасоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна" / Н. Б. Карницкий, Б. М. Руденков, В. А. Чиж; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Тепловые электрические станции". – Минск: БНТУ, 2016. – 119 с.
5. Жихар, Г. И. Тепловой расчет парогенераторов : учебно-методическое пособие / Г. И. Жихар ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Тепловые электрические станции". - Минск : БНТУ, 2011. - 248 с.
6. Карницкий, Н. Б. Вспомогательное оборудование ТЭС: методическое пособие по выполнению курсовой работы для студентов специальности 1-43 01 04 "Тепловые электрические станции" / Н. Б. Карницкий, Е. В. Пронкевич, Е. Н. Васильченкова; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Тепловые электрические станции". – Минск: БНТУ, 2010. – 68 с.
7. Тепловые и атомные электростанции: Справочник. / Под общей ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина – М: Энергоатомиздат, 1989. – 608с.
8. Справочник по теплообменным аппаратам паротурбинных установок / Ю. М. Бродов [и др.] ; под общ. ред. Ю. М. Бродова. – 2-е изд., испр. – Москва: МЭИ, 2021. – 479 с.: ил., табл., схемы.
9. Шнайдерман, Ю. М. Основы современной энергетики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для слушателей курсов повышения квалификации энергетиков и студентов энергетического факультета БНТУ / Ю. М. Шнайдерман, В. В. Саранцев, М. В. Алейникова ; Белорусский национальный технический университет, Институт повышения квалификации и переподготовки кадров по новым направлениям развития техники, технологии и экономики. – Минск : БНТУ, 2016.
10. 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, 2015 – 105 с.

11. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: учеб. пособие для вузов / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989 - 608 с.

12. 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.

13. Автоматизированные системы управления технологическими процессами электростанций: учебно-методический комплекс для студентов специальности: 1-53 01 04 «Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами» / Г.Т. Кулаков, В.В. Кравченко – Минск: БНТУ, 2017. – 105 с.

14. Плетнев, Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств теплоэнергетики: Учебник для вузов. – М.: Издат. дом МЭИ, 2007. – 352 с.

15. Теория автоматического управления: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами», «Паротурбинные установки атомных электрических станций», «Проектирование и эксплуатация атомных электрических станций», «Тепловые электрические станции», «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)» / [Г. Т. Кулаков и др.]; под ред. Г. Т. Кулакова. – Минск: Вышэйшая школа, 2022. – 197 с.: ил., табл., схемы.

16. Стриха, И.И. Экологические аспекты энергетики: атмосферный воздух: учеб. пособие / И.И. Стриха, Н.Б. Карницкий. – Мн.: «Технопринт», 2001. -374с.

17. 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.

18. ТКП 459-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей», утвержденный постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 26 декабря 2012 г. №66.

19. Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 26.12.2013 № 132 // Нац. Правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь. – URL:<http://pravo.by>.

20. СН 4.02.04-2019 «Котельные установки. Строительные нормы». – Введ. 2019-12-16 постановлением Министерства архитектуры и строительства № 69. – Минск 2020: РУП «Стройтехнорм». – 68 с.
21. СН 2.04.03-2020 «Естественное и искусственное освещение». – Введ. 2020-03-24 постановлением Министерства архитектуры и строительства № 70. – Минск 2021: РУП «Стройтехнорм». – 86 с.
22. 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.
23. СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». – Введ. 2020-11-12 постановлением Министерства архитектуры и строительства № 79. – Минск 2020: РУП «Минстройархитектуры». – 34 с.
24. Салькевич, Я. А. Современные технологии очистки сточных вод ТЭС / Я. А. Салькевич; науч. рук. В. А. Чиж // Актуальные проблемы энергетики [Электронный ресурс] : материалы 75-й научно-технической конференции студентов и аспирантов: секция Теплоэнергетика / сост. Т. Е. Жуковская. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 83-89.
25. Загрязненные сточные воды [Электронный ресурс] / Нац. статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/>.
26. Стахов, Е. А. Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов.—Л.: Недра, 1983.—263 с.
27. Андреев, С.Ю. Флотационная очистка нефтесодержащих производственных сточных вод с использованием роторно-диспергирующего устройства: моногр. / С.Ю. Андреев, М.А. Сафронов. Е.А. Титов. – Пенза: ПГУАС, 2017. – 132 с.