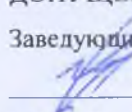


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Тепловые электрические станции

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Н.Б. Карницкий

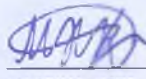
" 6 " 06 2023 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Проект котельной для санатория-профилактория БНТУ**

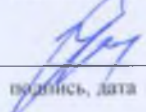
Специальность 1-43 01 04 Тепловые электрические станции

Обучающийся  
группы 10604218

 15.04.2023  
подпись, дата

**П.К.Мартьянов**

Руководитель

 24.05.2023  
подпись, дата

**Н.Б.Карницкий**  
д.т.н., профессор

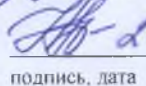
Консультанты:

по разделу «Экономическая часть»

 23.05.2023  
подпись, дата

**Е.П. Корсак**  
ст. преподаватель

по разделу «Водно-химический комплекс ТЭС»

 24.05.2023  
подпись, дата

**Н.В. Пантелей**  
ст. преподаватель

по разделу «Автоматизация технологических  
процессов и АСУ ТЭС»

 24.05.2023  
подпись, дата

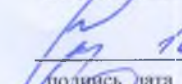
**Г.Т. Кулаков**  
д.т.н., профессор

по разделу «Электрическая часть ТЭС»

 12.05.2023  
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»

 17.05.2023  
подпись, дата

**О.В. Абметко**  
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

 02.06.2023  
подпись, дата

**Н.В. Пантелей**  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 94 страниц;

графическая часть – 7 листов;

магнитные (цифровые) носители – — единиц

Минск 2023

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: с. 94, рис. 28, табл. 19, источников 29.

### ПРОЕКТ КОТЕЛЬНОЙ, ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЁЛ, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Объектом исследования является отопительная котельная санатория-профилактория БНТУ теплопроизводительностью 0,989 Гкал/ч.

Целью проекта является исследование котельной, определение её ключевых параметров и возможностей для модернизации.

В представленной работе выполнены следующие исследования: проведён экономический расчёт основного оборудования и его аналогов, экономически обоснована нецелесообразность замены основного оборудования в данный момент; выбран наилучший вариант замены основного оборудования, когда действующее исчерпает свой ресурс; рассчитана принципиальная тепловая схема; произведен укрупненный расчет котлоагрегата; описано действующее вспомогательное оборудование, которой подходит для котельной на основании расчётов; произведено описание топливного хозяйства котельной; описана схема водоснабжения котельной; произведено описание водоподготовки; предложен вариант модернизации ВПУ для улучшения качества водопроводной воды; произведен расчет величин токов короткого замыкания, в соответствии с которым были проверены действующие электрические аппараты котельной; описаны основные системы автоматического регулирования технологических процессов на котельной; предложен вариант модернизации автоматики; разработан генеральный план котельной и всего профилактория; разработан план компоновки здания котельной; рассмотрен ряд вопросов по охране труда на котельной; выполнены расчеты вредных выбросов при работе котельной на основном (и единственном) топливе.

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

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бузников, Е.Ф. Производственные и отопительные котельные / Е.Ф. Бузников, К.Ф. Роддатис, Э.Я. Берзиньш. – 2-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 248 с.: ил.
2. Роддатис, К.Ф. Справочник по котельным установкам малой производительности; Под ред. К.Ф. Роддатиса. – 2-е изд., перераб. – М.: Энергия, 1975. – 368 с.: ил.
3. Карницкий, Н.Б. Теплогенерирующие установки: методическое пособие к выполнению курсового проекта для студентов дневного и заочного отделений специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» специализации 1-70 04 02 01 «Системы теплогазоснабжения и вентиляции» / Н.Б. Карницкий, Б.М. Руденков, В.А. Чиж. – Мн.: БНТУ, 2006. – 143 с.
4. Бузников, Е. Ф. Комбинированная выработка пара и горячей воды / Е. Ф. Бузников, А. К. Крылов, Л. А. Лесниковский; Под ред. Е. Ф. Бузникова. – М.: Энергоиздат, 1981 – 208 с.: ил.
5. Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов. – 8-е изд., стереот. / Е.Я. Соколов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 472 с.: ил.
6. ТКП 17.08-10-2008 (02120) Правила расчёта выбросов при обеспечении потребителей газом и эксплуатации объектов газораспределительной системы. – Введ. 2008-30-04. – Минск : Минприроды, 2008. – 31 с.
7. Громогласов, А.А. Водоподготовка: Процессы и аппараты: Учеб. Пособие для вузов / А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков; Под ред. О.И. Мартыновой. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 272 с.: ил.
8. Группа компаний «Югнаст» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ugnast.by/oborudovanie-sistem-vodopodgotovki-bwt/umyagchenie/>. – Дата доступа: 12.04.2023.
9. Трансформаторы масляные герметичные классов напряжения до 35 кВ / Ростовская электротехническая компания. – 75 с.
10. Технический учёт электроэнергии на ТП – N 1060 санатория-профилактория БНТУ за 2022 год.
11. ТУ 3424-050-05758109-2009 Предохранители низковольтные / Курский электроаппаратный завод. – 188 с.
12. ТУ 3424-036-05758109-2006 Выключатели-разъединители и разъединители низковольтные / Курский электроаппаратный завод. – 263 с.
13. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций / Л.Д. Рожкова, В.С. Козулин. – М. : Энергия, 1980. – 704 с.
14. 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. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.
15. Кулаков, Г.Т. Теория автоматического управления / Г.Т. Кулаков – Минск: БНТУ, 2017. – 135 с.

16. Плетнев, Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для студентов вузов / Г.П. Плетнев – 4-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 352 с.
17. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами под общей редакцией Г.Т. Кулакова – Минск, Издательство «Вышэйшая школа», 2022 – 197 с.
18. Горелки блочные газовые ГБГ-0,2; ГБГ-0,34; ГБГ-0,45; ГБГ-0,6; ГБГ-0,8; ГБГ-1,0. - Руководство по эксплуатации / ОАО “Брестсельмаш”. – 21 с.
19. Долин П.А. Справочная книга по технике безопасности в энергетике. – М.: Энергия, 1984.
20. Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 30 апреля 2013 г., № 33 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minzdrav.gov.by>. – Дата доступа: 06.04.2023.
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. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tnpa.by>. – Дата доступа: 06.04.2023.
22. Санитарные нормы, правила «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки» : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 № 115 // Министерство здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – URL:<http://minzdrav.gov.by>. – Дата доступа: 06.04.2023.
23. ТКП 458-2012 (02230) Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей. – Введ. 2013-03-01. – Минск : Минэнерго, 2013. – 91 с.
24. ТКП 459-2012 (02230) Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей. – Введ. 2013-03-01. – Минск : Минэнерго, 2013. – 36 с.
25. ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
26. СП 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» – Введ. 2021-04-04 постановлением Министерства архитектуры и строительства № 70. – Минск 2021: РУП «Стройтехнорм». – 70 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tnpa.by>. – Дата доступа: 06.04.2023.
27. Ставка рефинансирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nbrb.by/statistics/monetarypolicyinstruments/refinancingrate>. – Дата доступа: 10.05.2023.
28. Строительный проект. Газоснабжение котельной санатория-профилактория БГПА в р-не д. Приморье. / Проектное республиканское унитарное предприятие “Белгипрогаз”. – Минск, 2006. – 186 с.
29. Тарифы на тепловую энергию для юридических лиц [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.energoby.by/ru/info-potrebitelyam/url/tarify/tarify-teplo>. – Дата доступа: 10.05.2023.