


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

  
подпись / В. А. Седнин  
инициалы и фамилия

«15»  2020 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Реконструкция Минской ТЭЦ-4 с установкой электродкотлов»

Специальность 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

Специализация 1-43 01 05 02 «Теплоэнергетические установки и системы теплоснабжения»

Студент  
группы 10605215

Руководитель

Консультанты:  
по разделу теплотехническому

по разделу экономическому

по разделу электроснабжения

по разделу охраны труда

по разделу автоматизации

по разделу промышленной экологии

Ответственный за нормоконтроль

Объем проекта:

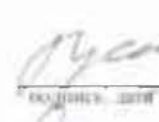
Расчетно-пояснительная записка - 142 страниц;

Графическая часть - 8 листов.


  
подпись, дата И.С. Драенков

  
подпись, дата Л.И. Качар  
ст. преподаватель

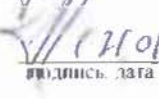
  
подпись, дата Л.И. Качар  
ст. преподаватель


  
подпись, дата Б.И. Гусаков  
д.э.н., профессор

  
подпись, дата Т.М. Ярошевич  
ст. преподаватель

  
подпись, дата Е.В. Мордик  
ст. преподаватель

  
подпись, дата Н.Н. Сапун  
к.т.н., доцент

  
подпись, дата И.Н. Прокопеня  
ст. преподаватель

  
подпись, дата З.Б. Айдарова  
ст. преподаватель

Минск 2020

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 142 с., 8 рис., 28 табл., 24 источников.

ТЭЦ, ЭЛЕКТРОКОТЛЫ, ЭКОЛОГИЯ, ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ,  
ПОДОГРЕВАТЕЛЬ СЕТЕВОЙ ВОДЫ, ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ,  
ОТОПЛЕНИЕ, ЭКОЛОГИЯ, ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СРОК  
ОККУПАЕМОСТИ, ПРИРОДНЫЙ ГАЗ, ОХРАНА ТРУДА.

Объектом разработки данного дипломного проекта, является Минская теплоэлектроцентраль №4, которая обеспечивает отоплением и горячей водой жителей западной и юго-западной частей столицы.

Цель проекта: В целях разгрузки по электрической мощности теплофикационных турбин в ночное время дипломным проектом предусматривается установка электрических котлов для подогрева сетевой воды в режимах разгрузки паровых турбин очереди 25 МПа ниже теплового минимума. Разгрузка осуществляется за счет подогрева сетевой воды теплом вырабатываемым в электрических котлах. В дипломном проекте предусматривается установка четырех водогрейных электродных котлов мощностью по 40 МВт и вспомогательного оборудования в машзале существующего главного корпуса ТЭЦ-4.

В процессе проектирования выполнены следующие расчеты:

- расчет подогревателя сетевой воды ПСГ 90-7-15;
- тепловой и аэродинамический расчет котлоагрегата БКЗ-420-140 НГМ;
- расчет схемы теплоснабжения жилого района;
- выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭЦ;
- описание систем автоматического регулирования котлоагрегатов ZVP-2840;
- требования охраны труда, пожарной безопасности и промсанитарии.

- определено обусловленное установкой нового оборудования шумовое, вибрационное, электромагнитное воздействие на окружающую среду. Определены мероприятия по охране подземных и поверхностных вод от загрязнения и истощения;

- произведен расчёт технико-экономических показателей ТЭЦ;

Студент-дипломник подтверждает, 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. Назмеев Ю. Г. «Теплообменные аппараты ТЭС» - М.: Энергоатомиздат, 2005. - 288 с.
2. Бродов Ю.Н. «Справочник по теплообменным аппаратам паротурбинных установок» – М.: Издат. дом МЭИ, 2008. – 479 с.
3. Эстеркин С.И. «Котельные установки. Курсовое проектирование.» - Л.: Энергоатомиздат, 1989. - 290 с.
4. Мигуцкий Е.Г. «Котельные установки промышленных предприятий» методическое пособие к выполнению курсового проекта. – Мн, 2007 г.
5. Ривкин С.Л., Александров А.А. «Теплофизические свойства воды и водяного пара». – М.: Энергия, 1980. – 424с.
6. Либерман Н.Б., Нянковская М.Т. «Справочник по проектированию котельных установок систем централизованного теплоснабжения». – М.: «Энергия», 1979 г.
7. Гусев Ю.Л. «Основы проектирования котельных установок». – М.: издательство литературы по строительству, 1973 г.
8. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов. - Мн.: УП ДИЭКОС, 2006. – 212 с.
9. СНБ 2.04.02-2000 «Строительная климатология»
10. ТКП 45-4.02-182-2009(02250) «Тепловые сети». – Мн.: Министерство архитектуры и строительства РБ, 2010. – 51с.
11. ТКП 45-3.02-90-2008 (02250) "Производственные здания. Строительные нормы проектирования".
12. ТКП 45-3.01-155-2009 (02250) - Генеральные планы промышленных предприятий.
13. ТКП 45-2.04-153-2009 (02250) Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования.
14. Седнин В.А., Краецкая О.Ф. Экология промышленных теплотехнологий: основы инженерных расчетов. Часть 2. Методические указания по дисциплине «Экология промышленных теплотехнологий» для студентов специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика». – Минск: БНТУ, 2012. – 49 с.
15. Налоговый кодекс Республики Беларусь (Особенная часть), приложение 7 [Электронный ресурс] / Министерство по налогам и сборам РБ. – Режим доступа: <http://pravo.by/document/?guid=3871&p0=Hk0900071/>.
16. СНБ 3.02.01-98 "Склады нефти и нефтепродуктов".
17. Радкевич, В. Н. Выбор электрооборудования систем электроснабжения промышленных предприятий: пособие для студентов специальности 1-43 01 03 "Электроснабжение (по отраслям)" / В. Н. Радкевич, В. Б. Козловская, И. В. Колосова; Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Электроснабжение". - Минск: БНТУ, 2017. – 171.
18. Сацукевич, В.Н., Электроснабжение промышленных предприятий.

Рабочая программа, методические указания и контрольные задания для студентов заочного отделения специальности 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» / В.Н. Сацукевич, Л.В. Прокопенко. – Минск, 2006 – 48 с.

19. Электроснабжение промышленных предприятий: учебнометодическое пособие по курсовому и дипломному проектированию / О. П. Королев, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацукевич ; Белорусская государственная политехническая академия, Кафедра "Электроснабжение". - Минск : БГПА, 1998. - 142 с.

20. Строй А.Ф., Скальский В.Л. Расчет и проектирование тепловых сетей. – Киев: Будівельник, 1981. - 144 с.

21. Теплоснабжение / Под ред. Ионина А.А.- М: Стройиздат, 1982.-337с.

22. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. проф. Б.М. Хрусталева. – М.: Дизайн ПРО, 1997. -384 с.

23. А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина «Основы централизованного теплоснабжения»: Учеб. пособ. /. Самара: Самар. гос. техн. ун-т. 2007. 136 с.

24. Рекомендации по проектированию предварительно изолированных труб производства ООО «Сармат». - Минск: Управление ПИ-труб ООО «Сармат», 2004. -64 с.

25. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. –М.: Энергоиздат, 1982. -360 с.

26. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. Отопление и теплоснабжение. Под ред. Р.В. Щекин, С.М. Корневский и др.- Киев: Будивельник, 1968-435с.

27. Теплоснабжение района города: Учебное пособие / Тихомиров А.К. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2006. – 135 с.

28. СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты.»

29. Теплоснабжение / Под ред. Ионина А.А.- М.: Стройиздат, 1982. -337с.

30. Водяные тепловые сети. Справочное пособие по проектированию / Под ред. Громова Н.К., Шубина Е.П. –М.: Энергоатомиздат, 1988. -324 с.

31. 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 И. А. Бокун; кол. авт. Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и организация энергетики». – Минск: БНТУ, 2011. - 67 с.