

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 В.А. Седнин

(подпись)

« 14 » 06 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Реконструкция Березовской ГРЭС под условия функционирования БелАЭС в  
объединённой энергосистеме

Специальность 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

Специализация 1-43 01 05 01 «Промышленная теплоэнергетика»

Студент

группы 30605113

 А.Г. Савельев

Руководитель


 3.06.19г. Л.И. Качар

Консультанты:

по теплотехнологическому разделу

 1.06.19г. Л.И. Качар

по разделу электроснабжения

 18.05.19г. Н.В. Колосова

по разделу автоматизации

 3.06.19г. Н.Н. Сапун


по разделу промышленной  
экологии

 10.06.19г. Н.Н. Прокопеня

по разделу охраны труда

 04.05.19г. Е.В. Мордик

по разделу экономическому

 18.05.19г. Б.И. Гусаков

Ответственный по нормоконтролю

 З.Б. Айдарова

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 110 страниц;

графическая часть - 8 листов;

Минск 2019

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 110 с., 5 рис, 28 табл., 25 источников.

РЕКОНСТРУКЦИЯ, ИНТЕГРАЦИЯ, ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, ЭЛЕКТРОКОТЕЛ, ПАРОВОЙ КОТЕЛ, ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ЗАМКНУТЫЙ КОНТУР, ЗАЗЕМЛЕНИЕ, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, РАСЧЕТ ПАРОВОГО КОТЛА, ТЕПЛООБМЕННЫЙ АППАРАТ, СХЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, ОХРАНА ТРУДА, ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ, СРОК ОКУПАЕМОСТИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, СЕБЕСТОИМОСТЬ

Объектом исследования является Березовская ГРЭС.

Целью проекта является: является изучение всех аспектов реконструкции тепловой электрической станции: технико-экономическое обоснование, выбор основного и вспомогательного оборудования тепловой и электрической частей, вопросы охраны труда и охраны окружающей среды, автоматизация протекающих процессов. Реконструкция ГРЭС осуществляется в связи с необходимостью установки электродного котла и отключением конденсационных блоков станции. Необходимость установки электродкотла связана с минимизацией небаланса мощности в ночные часы нагрузок – чтобы не останавливать теплофикационное оборудование и не разделять процесс комбинированного производства тепловой и электрической энергии. Включение в работу электродкотлов позволит забирать избыточную мощность из энергосистемы после интеграции Белорусской АЭС.

В процессе проектирования выполнены следующие расчеты:

- расчет тепловой участка реконструкции при присоединении электродкотла;
- расчет парового котла Е-35-1,4-250ГМ;
- расчет теплообменного оборудования контура электродкотла;
- расчет схемы электроснабжения;
- расчет выбросов вредных веществ от оборудования котельной;
- расчет технико-экономических показателей.

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. Белорусская АЭС: как ее интегрировать в энергосистему страны с наименьшими потерями? [Электронный ресурс] /Белрынок. – Режим доступа: <http://www.belrynok.by/2016/03/15/belorussskaya-aes-kak-ee-integririvat-v-energosisitemu-strany-s-naimenshimi-poteryami/> – Дата доступа: 15.05.2019.
2. Разработка мероприятий по режимной интеграции Белорусской АЭС в баланс энергосистемы: отчёт о НИР/ Науч.-исслед. и проект. РУП «Белорусский теплоэнергетический институт»; рук. работы Ф. И. Молочко. – Мн., 2014. – 96 с. – № Б-14–7/1/
3. Фокин В.М. Теплогенераторы котельных. – М.: «Издательство Машиностроение-1», 2005. – 160 с.
4. Хрусталеv, Б.М. К вопросу обеспечения графиков электрической нагрузки энергосистемы с привлечением потенциала энерготехнологических источников промышленных предприятий / Б.М. Хрусталеv, В.Н. Романюк, Я.Н. Ковалеv, Н.А. Коломыцкая // Энергетика и менеджмент. – 2010. – № 1. – С. 4–11.
5. Вулкалович, М.П. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара/ М.П. Вулканович, С.Л. Ривкин, А.А. Александров – Москва: Издательство стандартов, 1969. – 408 с.
6. Эстеркин Р. И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие. – Л.: Энергоатомиздат, 1989, 280с.
7. Тепловой расчет котлов (Нормативный метод). – Санкт-Петербург, 1998 – 259 с.
8. Краснощеков Е. А., Сукомел А, С. Задачник по теплопередаче: Учеб. пособие для студентов. – М.: Энергия, 1980. – 285 с.
9. Бузников, Е. Ф. Производственные и отопительные котельные / Е. Ф. Бузников, К. Ф. Роддатис, Э. Я. Берзиньш. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1984. – 248 с.
10. Расчетная программа «Ридан» [Электронный ресурс] / Расчет теплообменных аппаратов производства АО «Ридан». – АО Ридан, 2003. – Режим доступа: [http://www.ridan.ru/raschet-i-zakaz/raschetnaja\\_programma\\_ridan](http://www.ridan.ru/raschet-i-zakaz/raschetnaja_programma_ridan) – Дата доступа: 30.04.2019.
11. 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.
12. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / Под ред. А.С. Ключева. – М.: Энергоатом- издат, 1990. – 464 с.
13. Медведев А.Е. Правила выполнения схем автоматизации технологических процессов и оборудования. Учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию. Кемерово, 2006. – 57 с

14. Волошенко А. В., Медведев В. В. Технологические измерения и приборы. Курсовое проектирование. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006.– 120 с.

15. Проектирование автоматизированных систем управления технологических процессов: справочное пособие/ А. И. Емельянов, О. В. Капник – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 400 с.

16. СНБ 4.02.01-03. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Введ. с изм. 16.05.2016. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2003. – 84 с.

17. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.04-153-2009 (02250). – Введ. с изм. 01.03.2015. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2010. – 110 с.

18. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: ТКП 474-2013 (02300). – Введ. с изм. 01.12.2016. – Минск: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2013. – 64 с.

19. 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, [1] с. : ил., табл.

20. Электроснабжение промышленных предприятий : учебно-методическое 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. : ил.

21. Организация производства и управление предприятием: методическое пособие по выполнению курсовой работы для студентов специальности «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. : ил.

22. Охрана водного и воздушного бассейнов от выбросов тепловых электростанций. Рихтер Л.А и др.: Учебник для вузов/ Л.А Рихтер, Э.П. Волков, В.Н. Покровский; Под ред. П.С. Непорожного. – М.: Энергоиздат, 1981. – 296 с.

23. 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.

24. Постановление Министерства здравоохранения РБ от 8 ноября 2016 г. №113 «Об утверждении и введении в действие нормативов предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и ориентировочно безопасных уровней воздействия загрязняющих веществ в

атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь»

25. Указ президента Республики Беларусь №29 от 25.01.2018, приложение 4 [Электронный ресурс] / Министерство по налогам и сборам РБ. – Режим доступа: [http://www.pravo.by/upload/docs/op/P31800029\\_1516914000.pdf/](http://www.pravo.by/upload/docs/op/P31800029_1516914000.pdf/). – Дата доступа: 15.05.2019.