

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

  
В.А. Седнин

(подпись)

« 12 » 06 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Реконструкция системы энергообеспечения Надеждинского металлургического  
завода

Специальность 1 - 43 01 05 Промышленная теплоэнергетика

Специализация 1 - 43 01 05 01 Промышленная теплоэнергетика


Студент

группы 10605114

  
(подпись, дата)

А.Д. Бурмич

Руководитель

  
(подпись, дата)

В.Н. Романюк

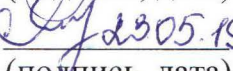
Консультанты:

по теплотехнологическому разделу

  
(подпись, дата)

В.Н. Романюк

по разделу электроснабжения

  
(подпись, дата)

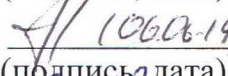
Т.М. Ярошевич

по разделу автоматизации

  
(подпись, дата)

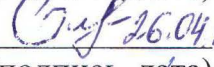
В.И. Чернышевич

по разделу промышленной  
экологии

  
(подпись, дата)

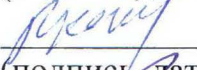
И.Н. Прокопеня

по разделу охраны труда

  
(подпись, дата)

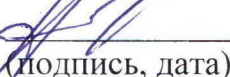
Е.В. Мордик

по разделу экономическому

  
(подпись, дата)

Б.И. Гусаков

Ответственный по нормоконтролю

  
(подпись, дата)

З.Б. Айдарова

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 110 страниц;

графическая часть - 10 листов;

Минск 2019

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 110 с., 4 рисунка, 34 таблицы, 31 источник.

### ГАЗОПОРШНЕВАЯ УСТАНОВКА, КОГЕНЕРАЦИЯ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА.

Объектом разработки данного дипломного проекта является Надеждинский металлургический завод в г. Серов.

Целью проекта является реконструкция системы энергообеспечения Надеждинского металлургического завода, включающая в себя строительство новой мини-ТЭЦ на базе четырёх газопоршневых установок с номинальной электрической мощностью 4,5 МВт каждая, трёх паровых котлов, производящих 35 т/ч пара в номинальном режиме с давлением 4 МПа, температурой 440 °С и паровой турбины с номинальной электрической мощностью 6,9 МВт.

В процессе проектирования выполнены следующие расчеты: расчет тепловой схемы, теплотехнической системы, произведён поверочный, тепловой и аэродинамический расчёт котельного агрегата, определено количество и соотношение используемого для работы паровых котлов топлива при различных режимах, выбрана градирня оборотного водоснабжения и описаны мероприятия по её защите от замерзания в зимний период времени, была просчитана экономическая эффективность реконструкции, рассчитан срок окупаемости внедряемого комплекса, раздел охраны труда, электроснабжения, изучена схема КИПиА котельного агрегата и определено воздействие новой ТЭЦ на окружающую среду, описаны мероприятия по снижению этого воздействия.

Элементами практической значимости полученных результатов являются экономия топлива в энергосистеме на обеспечение требуемых объемов производства тепловой и электрической энергии, соответствующее значительное снижение выбросов вредных веществ в атмосферу.

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. Романюк В.Н. Газо-поршневые и газотурбинные двигатели внутреннего сгорания в системах комбинированного производства энергии// Главный энергетик, №8, 2008 г.– с.39–49.
2. Технические характеристики ГПУ [электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://www.cogeneration.com.ua/img/zstored/J620V01\\_en.pdf](http://www.cogeneration.com.ua/img/zstored/J620V01_en.pdf).
3. Расчёт вентиляторной градирни [электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://nc-t.ru/raschet/?utm\\_campaign=starie-klienti-2&utm\\_source=sendpulse&utm\\_medium=email](http://nc-t.ru/raschet/?utm_campaign=starie-klienti-2&utm_source=sendpulse&utm_medium=email).
4. Методы борьбы с обмерзанием градирни [электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [www.colden.ru](http://www.colden.ru).
5. Роддатис К.Ф. Справочник по котельным установкам малой производительности. / К.Ф.Роддатис – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 264 с.
6. Эстеркин Р. И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. / Р. И. Эстеркин – М.: Энергоатомиздат, 1989 – 280 с.
7. Мигуцкий Е.Г. Котельные установки промышленных предприятий. Методическое пособие к выполнению курсового проекта / Е.Г. Мигуцкий – М.:БНТУ, 2007 – 198 с.
8. Тепловой расчет котельных агрегатов. Нормативный метод – М.: Энергия, 1973.
9. Аэродинамический расчёт котельных установок (нормативный метод). – Л.: Энергия, 1977.
10. Юдаев Б.Н. Техническая термодинамика. Теплопередача. – М.: Высшая школа, 1988. – 479 с.
11. Тебеньков Б.П. Рекуператоры для промышленных печей. Изд. 4-е испр. и доп. – М.: Металлургия. 1975. – 296 с.
12. Бажан П. И., Каневец Г. Е., Селиверстов В. М. Справочник по теплообменным аппаратам. – М.: Машиностроение, 1989. – 368 с.
13. Исаченко В. П., Осипова В. А., Сукомел А. С. Теплопередача. – М.: Энергоатомиздат, 1981. – 416 с.
14. Лыков А. В. Тепломассообмен: Справ. – М.: Энергия, 1978. – 560 с.
15. Плетнев, Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств теплоэнергетики / Г.П. Плетнев. – М.: МЭИ, 2007. – 352 с.
16. ГОСТ 21.404-85. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.
17. Сацукевич, В.Н. Электроснабжение промышленных предприятий. Рабочая программа, методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» / В.Н. Сацукевич, Л.В. Прокопенко. – Мн.: БНТУ, 2006. – 54 с. ТКП 45 – 4.04 -297 02014 (02250). Электроснабжение промышленных

- предприятий. Правила проектирования. – Мн.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2014. – 29 с.
18. ТКП 45-3.02-90-2008 (02250) «Производственные здания. Строительные нормы проектирования».
19. СНБ 4.02.01-03 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
20. ТКП 45-2.04-153-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования».
21. ТКП 45-2.02-315-2018 «Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования».
22. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии. Ч. XI. – Мн.: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 16.11.2011 №115. – 204 с.
23. ТКП 45-2.04-196-2010. Тепловая защита зданий. Теплоэнергетические характеристики.
24. Нагорнов В.Н., Спагар И.Н., Ячная Е.В. Организация планирования и управления предприятием. Методические указания к курсовой работе для студентов специальности 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции». – Минск, БНТУ, 2005.
25. Фёдоров А. А., Старкова Л. Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий: Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 368 с.
26. Королёв О. П., Радкевич В. Н., Сацукевич В. Н. Электроснабжение промышленных предприятий: Учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию. - Мн.: БГПУ, 1998. – 140 с.
27. Бокун, И.А. Методические указания по организационно-экономическому разделу дипломного проекта для студентов специальности 1 - 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» / И.А.Бокун, И.Н. Спагар, А.М. Добриневская. – Мн.: БНТУ, 2004. – 48 с.
28. Экология промышленных теплотехнологий: методические указания и контрольные задания для студентов специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» / В.А. Седнин, О.Ф. Краецкая. – Минск: БНТУ, 2014. – Ч. 2 – 48 с.
29. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л.: Госкомгидромет, 1987. – 68 с.
30. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час. – М.: «Интеграл», 1999. – 76 с.
31. Ставки экологического налога за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух [электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.nalog.gov.by/ru/application6/>.