

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
Седнин В.А. Седнин
(подпись)
« 13 » 06 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Модернизация комбинированного теплоисточника локальной системы
теплоснабжения микрорайона под условия функционирования рынка
электроэнергии

Специальность 1 - 43 01 05 Промышленная теплоэнергетика

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

Студент
группы 10605214 Сычик А.В. Сычик

Руководитель Седнин В.А. Седнин
(подпись, дата)

Консультанты:
по теплотехнологическому разделу Седнин В.А. Седнин
(подпись, дата)

по разделу электроснабжения Ярошевич Т.М. Ярошевич
(подпись, дата)

по разделу автоматизации Чернышевич В.И. Чернышевич
(подпись, дата)

по разделу промышленной
экологии Прокопеня И.Н. Прокопеня
(подпись, дата)

по разделу охраны труда Мордик Е.В. Мордик
(подпись, дата)

по разделу экономическому Гусаков Б.И. Гусаков
(подпись, дата)

Ответственный по нормоконтролю Айдарова З.Б. Айдарова
(подпись, дата)

Объем проекта:
расчетно-пояснительная записка - 84 страниц;
графическая часть - 8 листов;

Минск 2019

РЕФЕРАТ

Дипломный проект 84 с., 10 рис., 21 табл., 27 источников.

КОГЕНЕРАЦИОННАЯ УСТАНОВКА, ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ, ТЕПЛОВОЙ НАСОС, КОНДЕНСАЦИОННЫЙ ЭКОНОМАЙЗЕР, БОЙЛЕР ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ГАЗОПОРШНЕВОЙ АГРЕГАТ

В данном дипломном проекте рассматривается реконструкция газопоршневой мини-ТЭЦ.

Объектом исследования является процесс утилизации теплоты конденсации водяных паров в уходящих дымовых газах при помощи конденсационного экономайзера и дальнейшее использование полученной теплоты парокompрессионным тепловым насосом.

Целью проекта является разработка энерготехнологической установки: технико-экономическое обоснование, выбор основного и вспомогательного оборудования, тепловой и электрический расчёт установки, вопросы охраны труда и охраны окружающей среды, автоматизация протекающих процессов.

В процессе дипломного проектирования выполнены следующие расчеты: расчет тепловой схемы энерготехнологической установки, гидравлический расчет газопровода, тепловой расчет и выбор теплового насоса, расчет электроснабжения котельного цеха, технико-экономический расчет реконструкции мини-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. Седнин, В.А. Моделирование, оптимизация и управление теплотехническими системами: учеб. метод. пособие по курсовому проектированию для студ. энергет. спец. / В.А.Седнин. – Минск: БНТУ, 2001. – 65 с.
2. Ведрученко, В.Р. Повышение эффективности топливоиспользования в котельных установках с применением охладителей дымовых газов / В.Р. Ведрученко, Н.В. Жданов, Е.С. Лазарев // Промышленная энергетика, 2013 – № 4. – С.16 – 20.
3. N lgr диаграмма фреона [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.uralhladprom.ru/hladon21\(r-21\).html](http://www.uralhladprom.ru/hladon21(r-21).html). – Дата доступа: 25.05.2019.
4. Хрусталеv, Б.М. Техническая термодинамика: учеб.: в 2 ч. / Б.М. Хрусталеv, А.П. Несенчук, В.Н Романюк. – Минск: УП «Технопринт», 2004. – Ч. 2. – 560 с.
5. Григорьев, В.Г. Утилизация низкопотенциальных тепловых вторичных энергоресурсов на химических предприятиях / В.Г. Григорьев, В.К. Нейман, С.Д. Чураков и др. М.: Химия, 1987. – С. 240.
6. Рей Д., Тепловые насосы // Д. Рей, Д. Макмайкл. Пер.с англ. – М.: Энергоиздат, 1982. – 224 с.
7. А.П. Несенчук, В.И. Тимошпольский «Промышленные теплотехнологии : Методики и инженерные расчеты оборудования высокотемпературных теплотехнологий машиностроительного и металлургического производства»: ч.3- Мн.: Вышэйшая школа, 1998- 442 с.
8. Газоводяной теплообменник *Vitotrans 300* [Электронный ресурс] Режим доступа: https://viessmann.academy/disk/content/vitotrans_300.html – Дата доступа: 25.05.2019.
9. 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 с.
10. Рабочая программа, методические указания и контрольные задания по дисциплине «Электроснабжение промышленных предприятий» для студентов заочной формы обучения специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» / Сост. Сацукевич В.Н., Прокопенко Л.В. – Минск: БНТУ, 2006. – 53 с.
11. Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. ТКП 17.08-01-2006 (02120). – Мн.: Минприроды, 2006. – 51 с.
12. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий: ОНД-86. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 31 с.

13. А.П. Несенчук, В.Г. Лисиенко, Н.М. Беляев, «Системы производства и распределения энергоносителей»: ч.1- Мн.: Вышэйшая школа, 1989 - 279 с.
14. Цены (тарифы) на энергоресурсы [Электронный ресурс] Режим доступа: http://minenergo.gov.by/deyatelnost/ceni_tarifi/ – Дата доступа: 25.05.2019.
15. Королев, О.П. Электроснабжение промышленных предприятий: Учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию / О.П. Королев, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Мн.: БГПА, 1998. – 140 с.
16. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод) / под ред. Н.В. Кузнецова. – М.: Энергия, 1973. – 296 с.
17. Аронов, И.З. Использование тепла уходящих газов газифицированных котельных / И.З. Аронов – М.: Энергия, 1967. – С. 192.
18. Хрусталева, Б.М. К вопросу развития энергообеспечения промышленных теплотехнологий и систем теплоснабжения Беларуси/ Б.М. Хрусталева, В.Н. Романюк, В.А. Седнин, А.А. Бобич и др. // Теплоэнергетика, 2014 – С. 31 – 47.
19. Мартынов, А.В. Установки для трансформации тепла и охлаждения: сборник задач: учеб. пособие для вузов / А.В. Мартынов. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 200 с.
20. Сазанов, Б.В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: учебное пособие для вузов / Б.В. Сазанов, В.И. Ситас. – Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 304 с.
21. Лебедев, П.Д. Теплоиспользующие установки промышленных предприятий: учеб. пособие для энергет. вузов и факультетов / П.Д. Лебедев, А.А. Щукин. – Москва: Энергия, 1970. – 408 с.
22. Ключников, А.Д. Интенсивное энергосбережение: предпосылки, методы, следствия / А.Д. Ключников // Теплоэнергетика. – № 11. – 2000. – С. 12 – 16.
23. Султангузин, И. А. Высокотемпературные тепловые насосы большой мощности для теплоснабжения / И. А. Султангузин // Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». — № 5. — 2011
24. СНБ 4.02.01-03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Мн.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2004. – 72 с.
25. ТКП 45-2.04-153-2009 Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования. – Мн.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2010. – 110 с.
26. СНиП II-35-76 Котельные установки. – Государственный комитет Совета Министров по делам строительства, 1976. – 54 с
27. ТКП 474 – 2013 «атегорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, 2013. – 64