

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 В.А. Седнин

(подпись)

« 11 » 06 2019 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Комбинированная энергетическая установка на базе ГТУ закрытого типа с
диоксидом углерода в качестве рабочего тела

Специальность 1-43 01 05 “Промышленная теплоэнергетика”
Специализация 1-43 01 05 01 “Промышленная теплоэнергетика”

Студент группы 30605113

 А.Г. Рекеть

Руководитель

 В.В. Мясникович

Консультанты:

по теплотехнологическому разделу

 В.В. Мясникович

по разделу электроснабжения

 И.В. Колосова

по разделу автоматизации

 В.И. Чернышевич

по разделу промышленной
экологии

 И.Н. Прокопеня

по разделу охраны труда

 Е.В. Мордик

по разделу экономическому

 Б.И. Гусаков

Ответственный по нормоконтролю

 З.Б. Айдарова

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 97 страниц;

графическая часть - 8 листов.

Минск 2019

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 97 с., 16 рис, 39 табл., 33 источника

МЕСТНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА, МИНИТЕПЛОЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛЬ, ГАЗОТУРБИННАЯ УСТАНОВКА, ПАРОСИЛОВАЯ УСТАНОВКА, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Объектом исследования является комбинированная энергетическая установка на базе ГТУ закрытого типа с диоксидом углерода в качестве рабочего тела электрической мощностью 1,0-1,1 МВт.

Целью проекта является повышение эффективности применение первичного топлива за счет комбинированной выработки тепловой и электрической энергии.

В дипломном проекте произведен расчет тепловой схемы комбинированной энергетической установки на базе ГТУ закрытого типа с диоксидом углерода в качестве рабочего тела, определен оптимальный вариант с точки зрения наилучшего значения коэффициента использования топлива, произведен выбор основного и вспомогательного оборудования, тепловой расчет камеры сгорания КВФ и теплообменника теплоснабжения. Также, в проекте были раскрыты вопросы автоматизации теплотехнических процессов электростанции, электроснабжения, экологии, охраны труда, а также произведено технико-экономическое обоснование строительства энергетической установки.

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. Циклы и тепловые схемы АЭС с высокотемпературными реакторами / под ред. Д.П. Гохштейна и В.С.Кирова. Киев: Віща школа, 1983.
2. Гохштейн Д.П., Верховивкер Г.П. Анализ тепловых схем АЭС. Киев: Віща школа, 1979. 240 с.
3. Angelino G. Carbon Dioxide Condensation Cycles for Power Production // ASME Paper. 1968. No. 68-GT-23. P. 287-295.
4. Angelino G. Real Gas Effects in Carbon Dioxide Cycles // ASME Paper. 1969. No. 69-GT-103. 12 p.
5. Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики / Г.Ф. Быстрицкий. – М.: Инфра-М, 2009. — 276 с.
6. Мини-ТЭЦ с использованием ОРЦ установок // Интернет-портал ОДО «Акваэкология» [Электронный ресурс]. –2010. – Режим доступа: <http://www.aquaecology.by/catalog/?category=63>. – Дата доступа: 25.04.2019.
7. Обзор энергии биомассы // Белорусский портал по возобновляемым источникам энергии [Электронный ресурс]. –2012. – Режим доступа: <http://re.buildingefficiency.info/renewable-energy-technologies/biomass-energy-overview/>. – Дата доступа: 26.04.2019.
8. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции / В.Я. Рыжкин. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 328 с.
9. Трубилов М.А. Паровые и газовые турбины: Учебник для вузов / М.А. Трубилов. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
10. Официальный сайт ОАО «ГСКБ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gskb.by>. – Дата доступа: 29.04.2019.
11. Технология ORC [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.ecoentec.com/ORC_Technologie_RUS.html. – Дата доступа: 10.05.2019.
12. Распределенные энергетические системы: технология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.capstone.ru/techno/constructions/>. – Дата доступа: 10.05.2019.
13. Моделирование, оптимизация и управление теплотехническими системами: учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию для студ. энергет. спец. / В.А. Седнин. – Минск: БГПА, 2001. – 65 с.
14. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособ. для техникумов. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отделение, 1989. – 280 с., ил.
15. Тепловой расчёт котлов (Нормативный метод) – Санкт-Петербург: Акционерное общество открытого типа Всероссийский теплотехнический научно-исследовательский институт (ВТИ), 1998 – 223 с.
16. Головков С.И., Коперин И.Ф., Найдёнов В.И. Энергетическое использование древесных отходов. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 224 с.
17. Промышленные теплотехнологии: Методика и инженерные расчеты оборудования высокотемпературных теплотехнологий машиностроительного и

металлургического производства/ В. И. Тимошпольский, А. П. Несенчук, И. А. Трусова; Под общ. ред. А. П. Несенчука, В. И. Тимошпольского. – Мн.: Выш. шк., 1998г.

18. Насосы и насосные системы KSB [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ksb.com/ksb-ru>. – Дата доступа: 10.05.2014.

19. Дымососы [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://www.uptk-energetik.narod.ru/index.html>. – Дата доступа: 10.05.2019.

20. Официальный сайт ЗАО «Гидрохимнасосмонтаж»: воздушно-отопительный агрегат ОА2 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ghnm.by/ct-menu-item-3/ct-menu-item-47/ct-menu-item-63.html>. – Дата доступа: 10.05.2019.

21. Официальный сайт ЗАО «Белтепломаш»: вентиляторы осевые [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: http://www.beltepl.com/catalogue/fans_smoke_exhauster_radiator/ventilators/axled/vo.html. – Дата доступа: 10.05.2019.

22. Плетнев, Г.П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций: учеб. пособие для вузов / Г.П. Платнев. – Москва: Энергоиздат, 1981. – 368 с.

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

24. А. М. Лазаренков, Охрана труда в энергетической отрасли: учебник / А. М. Лазаренков, Л.П. Филянович, В.П. Бубнов; – Мн: ИВЦ Минфина. – 2010.– 655 с.

25. Сацукевич В.Н., Прокопенко Л.В. Электроснабжение промышленных предприятий. Рабочая программа, методические указания и контрольные задания для студентов заочного отделения специальности 43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика». Минск, 2006.

26. Королев О.П., Радкевич В.Н., Сацукевич В.Н. «Электроснабжение промышленных предприятий», учебно-методическое пособие, Минск 1998г.

27. Экология промышленных теплотехнологий: методические указания и контрольные задания: в 3 ч. / В.А. Седнин, О.Ф. Краецкая. – Минск: БНТУ, 2014. – 49 с.

28. Проектный расчет трубы для отвода дыма [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://experttrub.ru/dymovye/raschet-vysoty-dymohoda.html>. – Дата доступа: 15.05.2019.

29. Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы / В.Н. Нагорнов, И.А. Бокун. – Минск: БНТУ, 2010. – 56 с.

30. Бокун И.А., Манькина Л.А. Методические указания к курсовой работе по курсу «Организация, планирование и управление предприятием» для специальности 10.07 – «Промышленная теплоэнергетика». – Мн.: БПИ, 1991. – 52 с.

31. Бокун И.А., Нагорнов В.Н. «Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине «Организация производства и управле-

ние предприятием» для специальности 1-43-01-05 – «Промышленная теплоэнергетика». – Мн.: БНТУ, 2010 г.

32. Златопольский А.Н., Прузнер С.Л. «Организация и планирование теплоэнергетики». – М.: Высшая школа, 1972.

33. Менжерес В.Н., Митяшин Н.П. «Сетевые графики. Расчет их временных параметров и определение минимальной стоимости при сокращении времени выполнения работ на ЭВМ СМ-4». – Саратов: СПИ, 1964.