

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 В. А. Седнин  
инициалы и фамилия

«15» 06 2020 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Минитеплоэлектроцентраль на местных видах топлива с опцией  
производства синтетического природного газа»

Специальность 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

Специализация 1-43 01 05 01 «Промышленная теплоэнергетика»

Студент  
группы 10605115

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 - 134 страниц;

Графическая часть - 8 листов.

  
подпись, дата

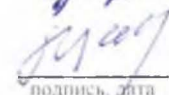
Р. С. Игнатович

  
подпись, дата

В. А. Седнин  
к.т.н., доцент

  
подпись, дата

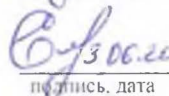
В. А. Седнин  
к.т.н., доцент

  
подпись, дата

Б. И. Гусаков  
д. э. н., проф.

  
подпись, дата

Т. М. Ярошевич  
ст. преп.

  
подпись, дата

Е. В. Мордик  
ст. преп.

  
подпись, дата

Н. Н. Сапун  
к.т.н., доцент

  
подпись, дата

И. Н. Прокопеня  
ст. преп.

  
подпись, дата

З. Б. Айдарова  
ст. преп.

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 134 с., 14 рис., 45 табл., 25 источников.

### СИНТЕЗ ГАЗ, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, АБСОРБЦИОННЫЙ ТЕПЛОВОЙ НАСОС, КОТЛОАГРЕГАТ С ТОПКОЙ КИПЯЩЕГО СЛОЯ, КОНДЕНСАЦИОННЫЙ ЭКОНОМАЙЗЕР

В данном дипломе рассматривается модернизация миниэлектроцентрали на местных видах топлива путём добавления опции производства синтетического природного газа.

Цель проекта: разработка оптимальных технических и экономических решений при модернизации мини-ГЭЦ на местных видах топлива путем интеграции в состав основного оборудования конденсатора дымовых газов, АБТН, блока водной абсорбции углекислого газа, электролизера и биокаталитического реактора Сабатье.

В процессе работы над дипломным проектом выполнено: рассмотрен альтернативный вариант модернизации мини-ГЭЦ, синтез и анализ тепловой схемы теплоисточника, тепловой и гидравлический расчет котла с топкой кипящего слоя, поверочный тепловой и гидравлический расчет маслоподогревателя, определены основные геометрические размеры водоструйного эжектора, рассмотрены вопросы АСУ ТП и охраны труда, рассчитаны технико-экономические показатели, выполнен раздел электроснабжения и экологии.

Элементами практической значимости полученных результатов: выработка синтетического природного газа, глубокая утилизация теплоты дымовых газов и снижение выбросов загрязняющих 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 Сазанов, Б.В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: учебное пособие для вузов / Б.В. Сазанов, В.И. Ситас. – Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 304 с.
- 2 Седнин, В.А. Обзор состояния развития технологий комбинированного производства электрической и тепловой энергии на биомассе / В.А. Седнин, А.В. Седнин, А.И. Левшеня, Д.Л. Кушнер // Энергия и менеджмент, №3, 2012. – С. 12-17.
- 3 Седнин, В.А. Комбинированная энергетическая установка на биомассе / В.А. Седнин, А.В. Седнин, А.И. Левшеня, Д.Л. Кушнер // Энергия и менеджмент, №5, 2011. – С. 14-17.
- 4 Седнин, В. А. Подготовка специалистов по заочной форме обучения специальности «Электрические станции» / В. А. Седнин, О. Ф. Краецкая // Перспективы развития энергетики в XXI веке : материалы Республиканской научно-практической конференции, Минск, 12–14 мая 2010 г. – Минск : БНГУ, 2011. – С. 54.
- 5 Болбас, И. А. Реакция Сабатье для получения синтетического природного газа / И. А. Болбас ; науч. рук. А. А. Матявин // Актуальные проблемы энергетики [Электронный ресурс] : материалы 75-й научно-технической конференции студентов и аспирантов: секция Теплоэнергетика / сост. Т. Е. Жуковская. – Минск : БНГУ, 2019. – С. 163-164.
- 6 Моделирование, оптимизация и управление теплотехническими системами: учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию для студ. энергет. спец. / В.А. Седнин. – Минск: БГПА, 2001. – 65 с.
- 7 Официальный сайт ОАО «ГСКБ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gskb.by>. – Дата доступа: 01.06.2020.
- 8 Мини-ТЭЦ с использованием ОРС установок [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://old.aquaecology.by/catalog/?category=63> – Дата доступа: 01.06.2020.
- 9 Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование. - Л.: Энергоатомиздат, 1989. - 279 с. Абсорбция газов / В. М. Рамм. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Химия, 1976. - 655 с.
- 10 Роддатис К. Ф., Полтарецкий А. Н. Справочник по котельным установкам малой производительности. Под ред. К. Ф. Роддатиса. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 488 с: ил.
- 11 Мигуцкий Е.Г. Котельные установки промышленных предприятий. Методическое пособие к выполнению курсового проекта - М.:БНГУ, 2007.
- 12 Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / под ред. Ю.И. Дытнерского. – М.: Химия, 1991. – 496 с.

13 Расчёт аппаратов кипящего слоя: Справочник/ Под ред. И. П. Мухленова, Б. С. Сажина, В. Ф. Фролова. – Л.: Химия, 1986. – 352 с.

14 Михеев, М.А. Основы теплопередачи / М.А. Михеев, И.М. Михеева. – М.: Энергия, 1977. – 344 с.

15 Подбор насосов по параметрам [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ftg.com.ua/directory-ftg/sel-pump.php>. – Дата доступа: 03.05.2020.

16 Дымососы [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://www.uptk-energetik.narod.ru/html/606.html>. – Дата доступа: 03.05.2020.

17 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: 03.05.2020.

18 Официальный сайт ЗАО «Белтепломаш»: вентиляторы осевые [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://www.beltepl.com/catalogue/fans smoke exhauster radiator/ventilators/axled/v.o.html>. – Дата доступа: 10.05.2020.

19 Соколов Е. Я. Зингер Н. М. Струйные аппараты. — 3-е изд., перераб. — Москва: Энергоатомиздат, 1989. — 352 с, ил.

20 Технические характеристики базовых моделей котлоагрегатов кипящего слоя // «ГСКБ по комплексу оборудования для микроклимата» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gskb.by/unikalnie-razrabotki/kotloagregaty-s-topkoj-kipyashhego-sloya/>. – Дата доступа: 11.04.2020.

21 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. – Минск : БНГУ, 2017. – 172 с.

22 ТКП 17.08-01-2006 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Порядок определения выбросов при сжигании топлива в котлах теплопроизводительностью более 25 МВт

23 ОНД – 86 Методика расчёта концентраций в атмосферном воздухе. Вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий

24 Вибрационная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.012–2004. ССБТ. – Минск: Госстандарт Респ. Беларусь, 2004.

25 ТКП 474-2013 (02300) Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности