

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

В. А. Седнин

« 17 » 05 2019 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Модернизация системы энергообеспечения ОАО «Мозырьсоль».

Специальность 1 – 43 01 05 Промышленная теплоэнергетика

Специализация 1 – 43 01 05 01 Промышленная теплоэнергетика

Студент

группы 10605114

С. А. Румянцев  
(подпись, дата)

Румянцев С. А.  
(инициалы и фамилия)

Руководитель

А. А. Бобич  
(подпись, дата)

Бобич А. А.  
(инициалы и фамилия)

Консультанты:

по теплотехнологическому разделу

А. А. Бобич  
(подпись, дата)

Бобич А. А.  
(инициалы и фамилия)

по разделу электроснабжения

Т. М. Ярошевич  
(подпись, дата)

Ярошевич Т. М.  
(инициалы и фамилия)

по разделу автоматизации

В. И. Чернышев  
(подпись, дата)

Чернышев В. И.  
(инициалы и фамилия)

по разделу промышленной экологии

И. Н. Прокопеня  
(подпись, дата)

Прокопеня И. Н.  
(инициалы и фамилия)

по разделу охраны труда

Е. В. Мордик  
(подпись, дата)

Мордик Е. В.  
(инициалы и фамилия)

по разделу экономическому

Б. И. Гусаков  
(подпись, дата)

Гусаков Б. И.  
(инициалы и фамилия)

Ответственный по нормоконтролю

З. Б. Айдарова  
(подпись, дата)

Айдарова З. Б.  
(инициалы и фамилия)

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 135 страниц;

графическая часть - 10 листов;

магнитные (цифровые) носители - 1 единиц.

Минск 2019

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 135 с., 8 рисунков, 34 таблицы, 36 источников.

### АБСОРБЦИОННЫЙ БРОМИСТО-ЛИТИЕВЫЙ ТЕПЛОВОЙ НАСОС, ПРОИЗВОДСТВО ПОВАРЕННОЙ СОЛИ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА.

Объектом данного дипломного проекта является предприятие ОАО «Мозырьсоль» при внедрении технологии утилизации низкотемпературных тепловых потоков при помощи абсорбционных бромисто-литиевых тепловых насосов единичной мощностью 7 МВт, в количестве двух штук.

Целью проекта является модернизация теплотехнологической системы предприятия ОАО «Мозырьсоль», повышение энергетической эффективности и технико-экономических показателей.

В процессе проектирования выполнены следующие расчеты: расчет тепловой схемы теплотехнологической системы, поверочные расчеты оборудования, определены критерии экономической эффективности модернизации, рассчитан срок окупаемости внедряемого комплекса, разработаны разделы «охрана труда», «электроснабжение» и «промышленная экология».

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.

Подтверждаю, 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. Хрусталеv, Б.Н. Техническая термодинамика в 2-х частях. Часть 1 / Б.Н. Хрусталеv, А.П. Несенчук, В.Н. Романюк // Минск, УП «Технопринт». – 2004. – 485 с.
2. Хрусталеv Б.Н. Техническая термодинамика в 2-х частях. Часть 2 / Б.Н. Хрусталеv, А.П. Несенчук, В.Н. Романюк // Минск, УП «Технопринт». -2004-560 с.
3. СНБ 2.04.02 – 2000. Строительная климатология. – Мн.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2000. – 37 с.
4. Козин В.Е. Теплоснабжение / В.Е. Козин, Т.А. Левина и др. // Москва, «Высшая школа». – 1980. – 409 с.
5. ЗАО «Сервис тепло- и хладооборудования» Коммерческое предложение на АНТН *BROAD BDZ 75* и ПКТН *BROAD C 90*. – 2019 – 1с.
6. ЗАО «Сервис тепло- и хладооборудования» Коммерческое предложение на АНТН *BROAD BDS 500*. – 2019. – 42 с.
7. Седнин В.А. Моделирование, оптимизация и управление теплотехническими системами: Учеб. метод. пособие по курсовому проектированию для студ. энергет. спец / В.А. Седнин // Минск.: БНТУ, 2002.
8. Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии.-2-е переработанное и дополненное / Ю.И.Дытнерский // Москва, «Химия». – 1991. – 495 с.
9. Паспорт парового котла Е 50-14 ГМ.
10. Кочетков А.В. Промышленные теплообменные процессы и установки / А.В. Кочетков // Минск: БНТУ. – 2010. – 245 с.
11. Тепловой расчет котельных агрегатов (нормативный метод) / Под ред. Кузнецова Н. В., Митора В. В., Добовского И. Г. и др. – Москва, «Энергия». – 1973. – 279 с.
12. Вукалович М.П. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара / М.П Вукалович // Л.: Энергия, 1965. – 400 с.
13. Исаченко В.П. Теплопередача / В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел // М.: Энергия. – 1975. – 486 с.
14. СНиП П-35-76. Котельные установки. Нормы проектирования. – М.: Стройиздат. – 1977. – 49 с.
15. Санитарные нормы и правила «Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях».- Постановление Министерства Здравоохранения РБ от 30.04.2013г. №33.-Минск, 2013.-10 с.

16. Блиер Б. М. Теоретические основы проектирования абсорбционных термотрансформаторов / Б.М. Блиер, А.В. Вургафт // Москва: «Пищевая промышленность». – 1971. – 202 с.
17. Мааке В. Учебник по холодильной технике / В. Мааке, Г.-Ю. Эккерт, Ж.-Л. Кошпен // Перевод с французского. Москва, МГУ. – 1993. – 1160 с.
18. Плетнев, Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств теплоэнергетики / Г.П. Плетнев // М.: МЭИ, 2007. – 352с.
19. ГОСТ 21.404-85. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.
20. Технические характеристики ГПА [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). дата доступа 16.04.2019.
21. ТКП 45-3.01-155-2009. Генеральные планы промышленных предприятий. – М.: РУП «Стройтехнорм», 2009. – 34 с.
22. СНБ 2.02.04-03. Противопожарная защита населенных пунктов и территории предприятий. – М.: РУП «Стройтехнорм», 2004. – 37 с.
23. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки», утв. Постановлением Министерства здравоохранения РБ 16.11.2011 № 115.
24. СанПиН «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», утв. Постановлением Министерства здравоохранения РБ 26.12.2013 № 132
25. СНБ 4.02.01-03. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха – М.: РУП «Стройтехнорм», 2004. – 78 с.
26. ТКП 45-2.04-153-2009 (02250). Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования. – М.: РУП «Стройтехнорм», 2010. – 100 с.
27. ТКП 474-2013. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – Мн.: Издание специальное, 2001. – 37 с.
28. ТКП 45-2.02-142-2011. Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации. – Мн.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2001. – 7 с.
29. ТКП 45-2.02-22-2006. Здания и сооружения. Эвакуационные пути и выходы. Правила проектирования. – Мн.: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2002. – 30 с.
30. 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.
31. Прима В. М. Электроснабжение промышленных предприятий / Л.В. Прокопенко, В.М. Прима // Мн.:БНТУ. – 2004. – 80 с.
32. Радкевич В. Н. Выбор электрооборудования систем электроснабжения промышленных предприятий / В.Н Радкевич, В.Б Козловская, И.В Колосова // Мн.:БНТУ. – 2017. – 174 с.
33. 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 до 25 МВт.
34. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л.: Госкомгидромет, 1987.– 68 с.
35. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью более 30 тонн пара в час и более 20 Гкал в час. – М.: «Интеграл», 1999. – 76 с.
36. Ставки экологического налога за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух [электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.nalog.gov.by/ru/application6/>. дата доступа 20.05.2019.