

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет технологий управления и гуманитаризации
Кафедра ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 В.Г. Баштовой

«21» 06 2021г.

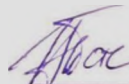
**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**Повышение энергоэффективности теплоснабжения учебного корпуса
БНТУ №9 путем применения электрообогрева.**

Специальность 1-43-01-06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент»

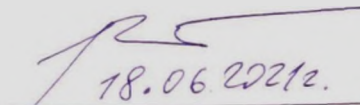
Специализация 1-43-01-06-03 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент в промышленности и ЖКХ»

Студент
группы 10802117



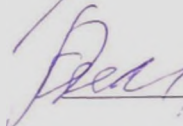
И.А.Баскаков

Руководитель


18.06.2021г.

В.Л.Червинский

Консультант
по разделу «Охрана труда»



Л.П.Филянович

Ответственный за нормоконтроль



С.В. Климович

Объем проекта:
пояснительная записка – 71 страниц;
графическая часть – 8 листов;
цифровые носители – 1 единица.

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 71 с., 8 рис., 2 диагр., 18 табл., 40 ист.

ЭЛЕКТРООБОГРЕВ, КВАРЦЕВЫЙ ОБОГРЕВАТЕЛЬ,
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОТОПИТЕЛЬНАЯ
СИСТЕМА, ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЕ, ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ЭФФЕКТ,
ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОТОПЛЕНИЯ,
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ.

Объектом разработки является теплоснабжение 9 учебного корпуса Белорусского национального технического университета.

Цель проекта – повышение эффективности теплоснабжения 9 учебного корпуса Белорусского национального технического университета (далее БНТУ) путем электрообогрева.

В процессе проектирования выполнены следующие разработки:

- технический расчет необходимого количества электрических обогревателей и определение их оптимальной мощности;
- расчета технико-экономических показателей целесообразности проведения проекта по замене водяной системы с чугунными радиаторами на инновационной системы электрического отопления, а также осуществление их сравнительного анализа.

Элементами практической значимости полученных результатов являются методика выбора рациональных вариантов повышения энергоэффективности теплоснабжения; методика оценки эффективности мероприятий по энергосбережению, методический подход к анализу энергетической безопасности, охраны труда, ориентированный на технико-экономический анализ адаптационного потенциала кварцевых обогревателей.

Областью возможного практического применения являются помещения жилых, промышленных и иных зданий.

Результатами внедрения явились повышение энергоэффективности теплоснабжения, улучшения экологической политики БНТУ и положительный экономический эффект.

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) О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности белорусской экономики: Указ Президента Республики Беларусь от 04.06.2008 г. №889 // Белорусская газета. - 2012. - 4с.
- 2) ТПК 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети: актуализированная редакция СНиП 41-02-2003: утв. Минрегионом РБ 30.06.2012 №280.- Введ. 01.01.2013.- Минск: ФАУ «ФЦС», 2012. - 81с.
- 3) ТПК 41-101-95. Свод правил. Проектирование тепловых пунктов: утв. Минстроем Республики Беларусь. - Введ. 01.07.1996. - Минск: ОАО «ЦПП», 1997. - 79с.
- 4) ТПК 61.13330.2012. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Взамен СНиП 41-03-2003 - Введ. 1.01.2013 г. Минск: Минрегион Республики Беларусь, 2012.- 44с.
- 5) ГОСТ 10704-91.Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент (с изменением №1). Взамен ГОСТ 10704-76.- Введ.01.01.93.- Минск: Стандартиформ, 2007. - 7с.
- 6) Техничко-экономическая оценка энергосберегающих мероприятий в системах теплоснабжения: Методические указания к выполнению курсовых и дипломных работ. - Минск, БНТУ. - 2007. - 8с.
- 7) Ионин А. А. Теплоснабжение: учебник для вузов / под ред. А.А. Ионина. - Минск: Стройиздат, 1982. - 336с.
- 8) Техничко-экономическая оценка использования труб с пенополиуретановой изоляцией: Методические указания к выполнению курсовых и дипломных работ. - Минск, БНТУ. - 2007. - 14с.
- 9) Манюк В.И. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Н 23 Справочник / В.И. Манюк, Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж и др.--3-е изд., перераб. и доп. - Минск.: Стройиздат, 1988.-- 432с.
- 10) Петринчик В.А., Мусинов Д.О.. Энергосбережение в тепловых сетях (Часть 1): учеб. пособие/ В.А. Петринчик, Д.О. Мусинов. - Минск: БКПН, 2005. - 53с.
- 11) Энергосбережение. Энергетическая эффективность= Энергазберажэнне. Энергетычная эфектыўнасць. : СН 1.04.01-2020. – Введ. 01.04.20 (с отменой на территории РБ ВУПП-88). – Минск : Беларус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2020. – 38 с.
- 12) Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные определения ЭС; Основные принципы стандартизации энергосбережения; Перечень основных документов по ЭС= Энергазберажэнне. Нарматыўна-метадычнае забеспячэнне. Асноўныя вызначэння ЭС; Асноўныя прынцыпы стандартызацыі энергазберажэння;

Пералік асноўных дакументаў па ЭС: СТБ 1108-2017. – Введ. 05.06.18 (с отменой на территории РБ ВУПП-88). – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2020. – 50 с.

13) Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и квалификация = Сістэма стандартаў бяспекі працы. Сродкі абароны працуючых. Агульныя патрабаванні і кваліфікацыя: Изменение №140 от 08.12.2000 СНБ 2.04.02-2000. – Введ. 08.12.2000 (с отменой на территории РБ СНиП 2.01.01- 82). – Минск: Минстройархитектуры, 2001. – 37 с.

14) Об одобрении Основных направлений энергетической политики Республики Беларусь на 2001 - 2005 годы и на период до 2015 года: утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 27.10.2000 N 1667[Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. - Минск, 2000. - Режим доступа: . - Дата доступа: 17.04.2021.

15) Об утверждении Программы деятельности Правительства Республики Беларусь на 2011-2015 годы: утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 18 февраля 2011 г. № 216 [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. - Минск, 2011. - Режим доступа:

<http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21100216&p2={NRPA}> . - Дата доступа: 16.05.2021.

16) Аналитический обзор «Экономика Беларуси в 2012-20120 годах: анализ и прогноз. - Минск, 2013. - 26 с. . Басовский, Л.Е. Экономика отрасли: Учеб. пособие / Л.Е. Бардовский. - Минск: ИНФРА-М, 2009. - 145 с. 5.

17) Болдак, А.К. Национальная экономика Беларуси: учебно - методический комплекс. / А.К. Болдак, О.Н. Сухоцкая. - Гродно: ГГАУ, 2011. - 87 с. . Возобновляемые источники энергии / С.П. Кундас, С.С. Позняк, Л.В. Шенец. - Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2009. - 315 с.

18) Государственное регулирование экономики в условиях Белорусской модели развития. - Брест: БрГТУ, 2010. - 59 с.

19) Для реформирования энергетической отрасли Беларуси планируется разработать три законопроекта [Электронный ресурс]. - Минск 2013. -Режим доступа: . - Дата доступа: 23.04.2021.

20) Елисеев, А.С. Экономика: Бизнес-курс МВА / А.С. Елисеев. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2008. - 498 с.

21) Мансуров, В.А. Основы энергосбережения, учебно-метод. пособие / В.А. Мансуров. - Минск: БГМУ, 2010. - 68 с.

22) Основы энергосбережения: Учебное пособие. - Минск: БГЭУ, 2011. - 44 с.

- 23) Поздняков, В.Я. Экономика отрасли: Учеб. пособие / В.Я. Поздняков, С.В. Казаков. - Москва: ИНФРА-М, 2010. - 309 с.
- 24) Топливная промышленность [Электронный ресурс]. - Минск, 2013. - Режим доступа: . - Дата доступа: 29.05.2021.
- 25) Топливо-энергетический комплекс [Электронный ресурс]. - Минск, 2013. - Режим доступа: . - Дата доступа: 16.05.2021.
- 26) Устойчивое развитие и социально-экологические параметры качества жизни / А. И. Зеленков [и др.]; под науч. ред. А. И. Зеленкова. - Минск: БГУ, 2011. - 292 с.
- 27) Экономика: учебник / В.П. Бардовский, О.В. Рудакова, Е.М. Самородова. - М.: ИД «ФОРУМ», ИНФРА-М, 2011. - 672 с.
- 28) Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия: ГОСТ 3262-75. – Введ. 01.07.11 (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5, 6). – Минск : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2011. – 6 с.
- 29) Пожарная безопасность зданий и сооружений = Пажарная бяспека будынкаў і збудаванняў: СН 2.02.05-2020. – Введ. 12.11.2020 (с отменой на территории РБ ТКП 45-2.02-315-2018 (33020)). – Минск: Минстройархитектуры, 2020. – 58 с.
- 30) Строительная теплотехника = Будаўнічая цеплатэхніка: СП 2.04.01-2020. – Введ. 20.01.2021 (с отменой на территории РБ ТКП 45-2.04-43-2006). – Минск: Минстройархитектуры, 2020. – 77 с.
- 31) Здания и сооружения. Энергетическая эффективность = Будынкi і збудаваннi. Энергетычная эфектыўнасць: СП 2.04.02-2020. – Введ. 30.03.2021. – Минск: Минстройархитектуры, 2021. – 29 с.
- 32) «ПРАВИЛА по охране труда при выполнении строительных работ»: Постановление Минтруда и соцзащиты Республики Беларусь и Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь 31.05.2019 № 24/33
- 33) Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты = Сістэма стандартаў бяспекі працы. Электрабяпека. Агульныя патрабаваннi і наменклатура выглядаў абароны : ГОСТ 12.1.019-2017 – 2020. – 23 с.
- 34) Монтаж электрообогревателей (Здания и промышленные сооружения) = Мантаж зборных і прылада маналітных жалезабетонных канструкцый (Будынкi і прамысловыя збудаваннi): НЗТ. Сборник №4 – Минск, 2009. – 67 с.
- 35) Национальный банк Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/statistics/CreditDepositMarketRates>. – Дата доступа: 18.05.2021.

36) Banki24.by [Электронный ресурс] / Курс валют. – Режим доступа: <https://banki24.by/currencies/nbrb/2021-05-10>. – Дата доступа: 19.05.2021.

37) Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Официальная статистика. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/tseny/prochie-tseny/operativnye-dannye/>. – Дата доступа: 19.05.2021.

38) Национальное кадастровое агентство [Электронный ресурс] / Аналитика. – Режим доступа: http://analytics.nca.by/res/docs/Солигорск_2011-2017.pdf. – Дата доступа: 19.05.2021.

39) Тарифы в Беларуси [Электронный ресурс] / Тарифы и цены. – Режим доступа: <http://www.tarify.by>. – Дата доступа: 20.05.2021.

40) Главный бухгалтер [Электронный ресурс] / Новости. – Режим доступа: <https://www.gb.by/novosti/ekonomika/byudzhet-prozhitochnogo-minimuma-rovyshe-5>. – Дата доступа: 1.04.2020.

41) Нормы продолжительности строительства гостиниц, зданий административных учреждений, объектов торговли и других общественных зданий и сооружений = Нормы працягласці будаўніцтва гасцініц, будынкаў адміністрацыйных устаноў, аб'ектаў гандлю і іншых грамадскіх будынкаў і збудаванняў: ТКП 45-1.03-211-2010. – Введ. 01.05.2021. – Минск: Госкомимущество, 2020. – 133 с.

42) Положение о порядке определения продолжительности разработки проектной документации на строительство зданий и сооружений. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Введ. 04.06.2019. – Минск: Госкомимущество, 2018. – 45 с.

43) Альбом схем, определяющих последовательность действий при осуществлении инвестиционного проекта в строительстве, раскрывающих основные стадии этого процесса (от инвестиционного замысла до введения в эксплуатацию построенного объекта и его государственной регистрации), и установленные законодательством требования (условия, административные процедуры), соблюдение которых обязательно при прохождении этих стадий. Постановление Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 27.03.2014 N 17. – Введ. 01.05.2021. – Минск: Госкомимущество, 2020. – 45 с.

44) Об организации и проведении процедур закупок товаров (работ, услуг) и расчетах между заказчиком и подрядчиком при строительстве объектов. (в ред. постановлений Совмина от 29.12.2016 N 1108). – Введ. 23.07.2021. – Минск: Госкомимущество, 2020. – 7 с.