

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Т.Ф. Манцерова

«10» 06 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И  
ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ**

Специальность 1-27 01 01 – «Экономика и организация производства»

Направление специальности 1-27 01 01-10 – «Экономика и организация  
производства (энергетика)»

Обучающийся  
группы 10607115

  
03.06.2020

Р.В. Стецкая


Руководитель



Т.Ф. Манцерова

Консультанты

по разделу конструкторско-  
технологическая часть

  
03.06.2020

М.Н. Пацко

по разделу охрана труда

  
08.06.20.

Л.П. Филянович

Ответственный за нормоконтроль

  
10.06.2020

А.В. Левковская

Объем проекта:

пояснительная записка – 88 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2020

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 88с, 21 рис., 17 табл., 48 источник, 2 прил.

### ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ, ТЕПЛОВЫЕ ПОТЕРИ, СНИЖЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ

Объектом исследования является производственно-хозяйственная деятельность филиала «Минские тепловые сети» РУП «Минскэнерго».

Предметом исследования являются энергетические потери и пути их снижения в филиале «Минские тепловые сети».

Цель дипломного проекта заключается в изучении путей снижения энергетических потерь в тепловых сетях и разработке мероприятия по снижению энергетических потерь в филиале «Минские тепловые сети»

В процессе проектирования изучены понятия энергетических потерь в тепловых сетях, причины возникновения потерь, способы определения теплопостр, методы снижения тепловых потерь. Также был изучен опыт снижения тепловых потерь за рубежом и в Республике Беларусь. Была дана краткая информация о филиале «Минские тепловые сети» РУП «Минскэнерго». Был выявлены источники тепловых потерь в «Минских тепловых сетях». Проведен анализ деятельности филиала «Минские тепловые сети» РУП «Минскэнерго» за период 2017-2019гг., анализ снижения тепловых потерь в сетях, рассмотрены пути снижения тепловых потерь на предприятии.

Для снижения энергетических потерь в филиале «Минские тепловые сети» РУП «Минскэнерго» предложен проект по установке контактного теплообменника. Было произведено технико-экономическое обоснование проекта с расчётами показателей эффективности. Результатами данного проекта является снижение энергетических потерь.

Также были выявлены способы и средства экономии энергоресурсов в тепловых сетях и произведён расчёт схемы электроснабжения жилого района. Были изучены вопросы, относящиеся к охране труда в тепловых сетях, а именно: требования к персоналу, обслуживающему тепловые сети; мероприятия, обеспечивающие безопасность персонала филиала «Минские тепловые сети»; меры безопасности при эксплуатации трубопроводов пара, горячей воды.

Областью возможного практического применения предложенного мероприятия являются энергоснабжающие предприятия.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса (разрабатываемого объекта), все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Транспортирование тепловой и электрической энергии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://msd.com.ua/osnovny-energeticheskogo-audita-i-menedzhmenta/transportirovanie-teplovoj-i-elektricheskoy-energii/> – Дата доступа: 12.05.2020
2. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 274 с.
3. Невзорова А.Б., Теплогазоснабжение, отопление и вентиляция / А.Б.Невзорова; М-во образования Республики Беларусь, Белорус. гос. ун-т транспорта – Гомель: БелГУТ, 2014. – 279 с.
4. Энергосбережение в зданиях и сооружениях [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5520496/> – Дата доступа: 13.05.2020
5. Потребление тепловой энергии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://gl-engineer.com/articles/potreblenie-teplovoy-energii> – Дата доступа: 09.04.2020
6. Как посчитать тепловые потери в реальных условиях эксплуатации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.coldstore.ru/info/papers/paper=59> – Дата доступа: 16.05.2020
7. Энергосбережение [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.bsuir.by/m/12\\_104571\\_1\\_65355.pdf](https://www.bsuir.by/m/12_104571_1_65355.pdf) – Дата доступа: 09.04.2020
8. Некоторые аспекты определения КПД котельных агрегатов при проведении энергетического обследования источника тепловой энергии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.denisov-vinskiy.ru/article/text/some-aspects-of-the-definition-of-efficiency-of-boiler-units/> – Дата доступа: 18.05.2020
9. Тепловые сети. Потери тепловой энергии при передаче. Тепловая изоляция [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://masters.donntu.org/2016/fmf/dziuba/library/article3.pdf> – Дата доступа: 18.05.2020
10. Потери тепловой энергии при передаче [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://studbooks.net/1992980/matematika\\_himiya\\_fizika/poteri\\_teplovoy\\_energii\\_peredache](https://studbooks.net/1992980/matematika_himiya_fizika/poteri_teplovoy_energii_peredache) – Дата доступа: 18.05.2020

11. Интернет портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://knowledge.allbest.ru/physics/2c0a65635b3ac78a5c43b88421306c37\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/physics/2c0a65635b3ac78a5c43b88421306c37_0.html) – Дата доступа: 18.05.2020
12. Методики определения и оценки фактических тепловых потерь через изоляцию в водяных тепловых сетях систем централизованного теплоснабжения без отключения потребителей [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=2690](https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2690) – Дата доступа: 10.04.2020
13. Энергетические характеристики тепловых сетей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://foraenergy.ru/1-4-3-energeticheskie-karakteristiki-teplovux-setej/> – Дата доступа: 17.04.2020
14. Расчёт потерь тепловой энергии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ic-st.ru/uslugi/energeticheskoe-obsledovanie/raschet-poter-teplovoj-energii> – Дата доступа: 15.05.2020
15. Расчёт потерь тепловой энергии в тепловых сетях [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://holding-energy.ru/raschet-poter-teplovoj-energii-pri-peredache-po-teplosetyam.html> – Дата доступа: 15.05.2020
16. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 11.09.2019 № 609 Правила теплоснабжения – Мн.: Минск, 2019
17. ТКП 642–2019. Порядок расчета величины технологического расхода тепловой энергии на ее передачу в сетях теплоснабжения с учетом их износа, срока и условий эксплуатации. – Мн.: Минск, 2020
18. Оценка транспортных потерь тепловой энергии через теплоизоляционные конструкции трубопроводов тепловых сетей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/25820/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82?sequence=1&isAllowed=y> – Дата доступа: 17.05.2020
19. Расчёт потерь тепловой энергии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ic-st.ru/uslugi/energeticheskoe-obsledovanie/raschet-poter-teplovoj-energii> – Дата доступа: 17.05.2020
20. Энергосбережение в тепловых сетях [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/2982056/page:3/> – Дата доступа: 17.04.2020
21. Родионов В. Г. Энергетика : проблемы настоящего и возможности будущего / В. Г. Родионов. – М. : ЭНАС, 2010. – 352 с.
22. Шарапов В.И., Ротов П.В. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения/ В.И. Шарапов, П.В. Ротов – М.: Издательство «Новости теплоснабжения», 2007 – 164 с.

23. Стратегия повышения энергоэффективности в муниципальных образованиях [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.energsovet.ru/stenergo.php?idd=156> – Дата доступа: 18.05.2020
24. Эффективные системы изоляции труб предприятия «Сармат» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nestor.minsk.by/sn/2001/25/sn12518.html> – Дата доступа: 02.05.2020
25. Зарубежный опыт построения систем региональной (муниципальной) энергетики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/70> – Дата доступа: 17.04.2020
26. Стратегия повышения энергоэффективности в муниципальных образованиях [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.energsovet.ru/stenergo.php?idd=159> – Дата доступа: 02.05.2020
27. В Беларуси в этом году планируется заменить 626 км теплосетей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.belta.by/economics/view/v-belarusi-v-etom-godu-planiruetsja-zamenit-626-km-teplosetej-378360-2020/> – Дата доступа: 18.05.2020
28. Концепция развития теплоснабжения в Республике Беларусь на период до 2020 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.brestenergo.by/docs/conctepsnab.pdf> – Дата доступа: 16.05.2020
29. Потери тепловой энергии в тепловых сетях потребителей тепловой энергии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kanova.ru/otvety-na-voprosy/2018/11/27/poteri-teplovoj-energii-2/> – Дата доступа: 17.05.2020
30. Минские тепловые сети [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minskenergo.by/filialy/minskie-teplovye-seti/> – Дата доступа: 15.02.2020.
31. Годовой отчет о работе филиала «Минские тепловые сети» в 2017 году. – Минск, 2017.
32. Годовой отчет о работе филиала «Минские тепловые сети» в 2018 году. – Минск, 2018.
33. Годовой отчет о работе филиала «Минские тепловые сети» в 2019 году. – Минск, 2019.
34. Снижение потерь теплоснабжающей организации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ef-tech.ru/blog/45/> – Дата доступа: 13.05.2020
35. Контактный теплообменник с активной насадкой (КТАН) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://helpiks.org/3-31857.html> – Дата доступа: 25.05.2020
36. Априжевский, А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие / А.А. Априжевский – Минск : Высш. шк., 2005. – 325 с.

37. Экономика энергетики : уч. пособие для вузов / Л.К. Боженков и [и др.]. – М. : Энергоатомиздат, 2005. – 625 с.
38. Об экономии топливно-энергетических и материальных ресурсов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://jreookt.komplat.by/?page=econom>– Дата доступа: 21.02.2020.
39. Учет, контроль и управление энергопотреблением [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/7352503/page:40/> – Дата доступа: 19.04.2020.
40. Что нужно знать об АСКУЭ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.csm.brest.by/chto-nuzhno-znat-ob-askue> – Дата доступа: 19.04.2020.
41. Гулбрандсен, Т. Х. Энергоэффективность и энергетический менеджмент : учебно-методическое пособие / Т. Х. Гулбрандсен, Л. П. Падалко, В. Л. Червинский. – Минск : БГАТУ, 2010. – 240 с.
42. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 14.10.2015 № 855 Положение о порядке разработки и утверждения республиканской, отраслевых, региональных программ энергосбережения и программ энергосбережения юридических лиц – Мн.: Минск, 2015
43. Энергосбережение [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minskenergo.by/energoberezhenie/>– Дата доступа: 21.02.2020.
44. Пути решения экономии энергоресурсов на предприятии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/referat-186033.html> – Дата доступа: 21.02.2020.
45. ТКП 458–2012. Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей. – Мн.: Минск, 2013
46. Отчёт о результатах анализа системы управления охраной труда РУП «Минскэнерго»
47. ТКП 459–2012. Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей. – Мн.: Минск, 2013
48. Лазаренков, А. М. Охрана труда в энергетической области: учебник 2–е изд., доп и перераб. /А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В. П. Бубнов – Минск: ИВЦ Минфина, 2011 – 672 с.