

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Т.Ф. Манцера

«14» 06 2024 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
РЕКОНСТРУКЦИИ 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 10607120

Кееф

К.А. Габибова

Руководитель

Т.Ф. Манцера 28.05.2024

Т.Ф. Манцера

Консультанты

по разделу конструкторско-  
технологическая часть

Е.А. Дерюгина 28.05.2024

Е.А. Дерюгина

по разделу охраны труда

О.В. Абметко 16.05.2024

О.В. Абметко

Ответственный за нормоконтроль

А.В. Левковская 13.06.2024

А.В. Левковская

Объем проекта:

пояснительная записка – 102 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2024

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 102 с., 28 рис., 22 табл., 53 источника, 3 прил.

### ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ППУ-ИЗОЛЯЦИЯ, ПИ-ТРУБОПРОВОДЫ, ТЕПЛОТРАССА, РЕКОНСТРУКЦИЯ

Объект исследования – реконструкция тепловой сети от пи-трубы по ул. Юбилейной, 15 до ТК 32-25 в городе Гомеле.

Цель дипломного проекта – снижение потерь тепла за счет меньшего потребления топлива или электроэнергии, ликвидация утечек, обеспечение более стабильной и равномерной температуры, снижение материальных затрат на ремонт арматуры и восстановление тепловой изоляции, обеспечение безопасного рабочего состояния теплотрассы.

Предметом исследования является замена изоляции экономии топлива путем снижения тепловых потерь через изоляцию трубопроводов.

В процессе исследования были изучены: системы теплоснабжения, виды тепловых сетей и способы их прокладки, теплоизоляционные материалы для замены изоляции участка тепловой сети, причины возникновения переходных процессов и их последствия, виды коротких замыканий, обеспечение безопасности при обслуживании оборудования тепловых сетей, меры безопасности при монтаже системы отопления, при наладке, опробовании и пуске отопительного оборудования.

Элементом практической значимости полученных результатов является оценка эффективности проведения реконструкции участка тепловой сети с заменой изоляции.

Расчетно-аналитический материал, приведенный в дипломном проекте, подчеркивают необходимость дальнейшего совершенствования систем теплоснабжения, особенно в плане реконструкции тепловых сетей с заменой изоляции и оптимизации использования источников тепла

Все заимствованные из литературы и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ионин А.А., Хлыбов Б.М. «Теплоснабжение»: Учебник для вузов, под ред. А.А. Ионина. – М.: Стройиздат, 2020.
2. Рыжкин В.Я. Учебник для вузов "Тепловые электрические станции"; Изд.2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 2020. – 448 с.
3. Попырин, Л.С. Исследование систем теплоснабжения // А. С. Попырин, К. С. Светлов, Г. М. Беляева и др. – М.: Наука, 2020. – 215 с.
4. Шарапов В.И., «Теплоэнергетик». – Ульяновск, 2021.
5. ПИ ВИКС [Электронный ресурс] / Модернизация систем теплоснабжения, 2023. – Режим доступа: <https://pmviks.ru>. – Дата доступа: 07.03.2024.
6. Аква-Терм [Электронный ресурс] / Модернизация тепловых сетей: задачи и приоритеты, 2021. – Режим доступа: <https://aqua-therm.ru>. – Дата доступа: 03.05.2024.
7. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети. М. Инфра-М. 2022.
8. Щекин Р.В. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. I ч. Отопление и теплоснабжение. Киев: Будивельник, 2021.
9. Сириус [Электронный ресурс] / Реконструкция тепловых сетей, 2023. – Режим доступа: <https://siriusgaz.ru>. – Дата доступа: 03.05.2024.
10. Варфоломеев Ю. М. Отопление и тепловые сети: Учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2022.
11. Краснов В. И. Справочник монтажника водяных тепловых сетей: Учебное пособие/Краснов В. И. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2022.
12. Поливода Ф. А. Надежность систем теплоснабжения городов и предприятий легкой промышленности – М., 2021.
13. Кудинов А. А. Основы централизованного теплоснабжения / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. – 2-е изд., перераб. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2022.
14. Титов Г. И., Новопашина Н. А. Исследование надежности тепловых сетей // Региональная архитектура. 2022. №2.
15. Ривкин С.Л., Александрова А.А. Термодинамические свойства воды и водяного пара. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 2021.
16. Седнин, В. А. Алгоритм решения задачи оптимизации структуры и состава системы централизованного теплоснабжения / Седнин А. В., Седнин В. А., Шкляр И. В., Корзников А. Д. // Наука и техника. – 2020.
17. Лебедев В. И., Пермьяков Б. А., Хаванов П. А. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок систем теплоснабжения. – М.: Стройиздат, 2022.

18. Семенов В. Г. Тепловые сети систем централизованного теплоснабжения // Энергосбережение. 2022. №5, 2022.
19. Слепченко В. С., Шаповалов Н. Н. Влияние различных эксплуатационных факторов на тепловые потери в бесканальных подземных трубопроводах тепловой сети // Новости теплоснабжения. 2021. №6.
20. Надежность систем энергетики и их оборудования: Справочное издание в 4 т. под ред. акад. Ю.Н. Руденко. Т. 4 Надежность систем теплоснабжения / Е.В. Сеннова, А.В. Смирнов, А.А. Ионин и др. Новосибирск: Наука, 2020 г.
21. СанПиН № 85 «Требования к условиям труда работающих и содержанию производственных объектов» [Электронный ресурс] – <https://otdelkadrov.by>. – Дата доступа: 29.04.2024.
22. РУП «Белнипиэнергопром» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://belnipi.by>. – Дата доступа: 29.04.2024.
23. Основные направления деятельности / Отдел маркетинга. – Минск: РУП «Белнипиэнергопром», 2023 (Обзорный буклет).
24. Комплексное проектирование. От системы теплоснабжения до строительства электростанций / Отдел маркетинга. – Минск: РУП «Белнипиэнергопром», 2023 (Обзорная презентация).
25. Экономика строительства: методическое пособие для проведения практических занятий и выполнения курсовой работы / О. С. Голубева, В. В. Воложинец; под ред. А. Б. Бахматова, Р. А. Минеева. – Минск: БНТУ, 2021.
26. Балабанов И.Т. Финансовый анализ и планирование хозяйственного субъекта. Издание 2-е. – М.: «Финансы и статистика», 2022.
27. Глушков И.Е., Киселева Т.В. Бухгалтерский (налоговый, финансовый, управленческий) учет на современном предприятии. - М.: Издательский торговый дом, 2021.
28. Паникин А.А. Финансовый менеджмент на предприятии. – М.: Юристъ, 2021.
29. Шеремет А.Д., Сайфулин Р.С. Методика финансового анализа. М., Инфра-М, 2022.
30. Реконструкция участка тепловой сети от ПИ-трубы по ул. Юбилейной, 15 ДО ТК 32-25 в г. Гомеле / Отдел Тепловых сетей; Гл. инж. проекта: И.М. Шамина [и др.]. – Минск: БЕЛНИПИЭНЕРГОПРОМ, 2023.
31. Регионы Республики Беларусь: энциклопедия, город Гомель и Гомельская область. 2022.
32. Любимый Гомель: Строительная летопись города. 2021.
33. В.Я. Рыжкин Тепловые электрические станции. – М.: Энергоатомиздат, 2021 г.

34. Коста Э., Кухтин Г., Булыгин. Г.В., Моисеева О.В. Руководство по применению труб с индустриальной изоляцией из ППУ производства ЗАО «МосФлоулайн», 2022.

35. «Теплоснабжение»: Учебник для вузов / А.А. Ионин, Б.М. Хлыбов, В.Н. Братенков, Е.Н. Терлецкая; Под ред. А.А. Ионина. – М.:Стройиздат, 2022.

36. Порядок расчета величины технологического расхода тепловой энергии на ее передачу в системах теплоснабжения с учётом их износа, срока и условий эксплуатации: ТКП 642-2019 (33240/33540/33040). – Введ. 17.12.2021 – Минск: Минэнерго, 2021.

37. «Тепловые электрические станции»: Учебник для вузов / Рыжкин В.Я.; Изд.2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 2021.

38. СНиП 2.04.21 / Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. М.; Государственный строительный комитет. 2021.

39. Департамент по энергоэффективности [Электронный ресурс] / Средний официальный курс белорусского рубля по отношению к иностранным валютам за 2024 год. – Режим доступа: <https://www.energoeffekt.gov.by>. – Дата доступа: 11.05.2024.

40. Национальный банк Республики Беларусь [Электронный ресурс] / О расчетной стоимости 1 тонны условного топлива в 2025 году. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by>. – Дата доступа: 11.05.2024.

41. Национальный банк Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Ставка рефинансирования с 31 мая 2023 года снижается до 9,75 процента годовых. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by>. – Дата доступа: 11.05.2024.

42. Классификация основного средства (№373). Устройства передаточные. Трубопроводы (Шифр. 30114) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.moysaudit.by>.

43. Бирман Г., Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных проектов / Под ред. Л.П.Белых. – М.: Банки и биржи. ЮНИТИ, 2021.

44. Радкевич, В.Н. Электроснабжение промышленных предприятий / В.Н. Радкевич, В.Б Козловская, И.В. Колосова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2022.

45. ГОСТ 28249-93. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ. – Взамен ГОСТ 28249-89; – Введ. 2021-01-01.- Минск: Белстапдарт, 2021.

46. СТП 09110.20.145. Методические указания по расчету токов короткого замыкания в сети напряжением до 1 кВ электростанций и подстанций с учетом влияния электрической дуги. - Введ. 2022-06-01, – Минск: ГПО «Белэнерго», 2022.

47. Система поправочных коэффициентов при выборе кабелей / Дмитриев М.В. // Кабельные линии. - 2022.

48. О проверке кабелей на невозгорание при воздействии тока короткого замыкания / Департамент стратегии развития и научно-технической политики. - Москва : Российское акционерное общество энергетики и электрификации "ЕЭС РОССИИ", 2022.

49. ТКП 459-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей».

50. ТКП 458-2023 «Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей».

51. ТКП 608-2017 «Теплотехническое оборудование электростанций и тепловых сетей. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации».

52. Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением, утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям РБ.

53. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. Книга 1-я. Р.В.Щекин, Г.Е.Бем и др. Киев, «Будивельник», 2021.