

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Т.Ф. Манцерова

«08» 08 2022 г.


**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ  
МИНИ-ТЭЦ «СЕВЕРНАЯ» ФИЛИАЛА «ГРОДНЕНСКИЕ ТЕПЛОВЫЕ  
СЕТИ» РУП «ГРОДНОЭНЕРГО»**

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

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

Обучающийся  
группы 10607118

16.05.22 

Е.В. Матус


Руководитель



Н.А. Самосюк

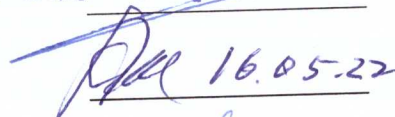
Консультанты

по разделу конструкторско-  
технологическая часть

16.05.22 15.0. 

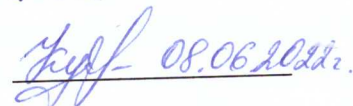
В.Д. Тихно

по разделу охрана труда

 16.05.22

Л.П. Филянович

Ответственный за нормоконтроль

 08.06.2022

А.В. Левковская

Объем проекта:

пояснительная записка – 84 страниц;

графическая часть – 10 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2022

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект 87 с., 22 рис., 24 табл., 52 источника, 2 прил.

МОДЕРНИЗАЦИЯ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ОПТИМИЗАЦИЯ, ПОТЕРИ, БЕЛАЭС, ЭЛЕКТРОКОТЕЛ.

Объектом исследования мини-ТЭЦ «Северная» филиала «Гродненские тепловые сети» РУП «Гродноэнерго».

Целью дипломного проекта является технико-экономическое обоснование модернизации мини-ТЭЦ «Северная».

Предметом исследования выступают направления модернизации мини-ТЭЦ.

В процессе исследования были изучены: состав оборудования мини-ТЭЦ «Северная» филиала РУП «Гродноэнерго» «Гродненские тепловые сети»; проведен анализ технико-экономических показателей мини-ТЭЦ; направления оптимизации эксплуатации оборудования; проведена оценка эффективности мероприятий модернизации мини-ТЭЦ, рассмотрен принцип работы мини-ТЭЦ, приведены принципиальная электрическая и тепловая схемы, изучены вопросы охраны труда при эксплуатации электрического котла и вспомогательного оборудования.

Результатом работы является технико-экономическое обоснование направлений модернизации оборудования мини-ТЭЦ «Северная».

Возможность внедрения – повышение эффективности использования энергоресурсов, оптимизации эксплуатации энергетического оборудования и, как следствие, экономия средств в натуральном и денежном выражении.

Элементами практической значимости полученных результатов является разработка мероприятий повышения надежности и эффективности энергоснабжения.

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

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основные показатели ГПО «Белэнерго» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.energo.by/content/deyatelnost-obedineniya/osnovnye-pokazateli/> – Дата доступа: 06.04.2022
2. Объединённая энергетическая система Беларуси [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://ru.m.wikipedia.org/> – Дата доступа: 06.04.2022
3. Электроэнергия в Беларуси: распределение [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://energobelarus.by/blogs/Energy\\_dis-senting\\_opinion/19/](https://energobelarus.by/blogs/Energy_dis-senting_opinion/19/) – Дата доступа: 10.04.2022
4. Матус Е. В. Анализ современного состояния Белорусской энергетической системы / Е. В. Матус; науч. рук. Е. П. Корсак // Актуальные проблемы энергетики 2019: материалы студенческой научно-технической конференции / сост.: И. Н. Прокопеня, Т. А. Петровская. – Минск: БНТУ, 2019. – 498-499 с.
5. Энергетический баланс Республики Беларусь. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/> – Дата доступа: 15.04.2022
6. Выработка электроэнергии в 2021 году. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.belta.by/economics/view/> – Дата доступа: 15.04.2022
7. Энергетическая система. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minenergo.gov.by/press/aktualno/gordost-za-belarus-energeticheskaya-sistema/> – Дата доступа: 15.04.2022
8. Реализация проекта строительства АЭС в Республике Беларусь. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.by/activities/yadernaya-energetika/realizatsiya-proekta-stroitelstva-aes-v-respublike-belarus/> – Дата доступа: 18.04.2022
9. Белорусская АЭС. Задел на будущее. – Режим доступа: <https://belchemoil.by/news/analitika/beloruskaya-aes.-zadel-na-budushhee> – Дата доступа: 10.04.2022
10. Энергетика. – Режим доступа: <https://neg.by/novosti/kategorija-energetika-0/> – Дата доступа: 18.04.2022
11. Производство электрической энергии. – Режим доступа: <https://www.energo.by/content/deyatelnost-obedineniya/proizvodstvo-elektricheskoy-energii/> – Дата доступа: 18.04.2022
12. Утверждена Государственная программа «Энергосбережение» на 2021 – 2025 годы. – Режим доступа: <https://gosstandart.gov.by/approved-state-program-energy-saving-for-2021-2025-years> – Дата доступа: 21.04.2022

13. Теплоснабжение и тепловые сети [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс для студентов специальности: 1-53 01 04 «Автоматизация и управление теплоэнергетическими процессами» / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Тепловые электрические станции»; сост. Л. А. Тарасевич. – Минск: БНТУ, 2017.

14. Когенерация. Когенераторные установки. Тепловые электростанции. – Режим доступа: <https://manbw.ru/analitycs/cogeneration.html> – Дата доступа: 04.05.2022

15. Матус Е. В. Особенности теплоснабжения потребителей Республики Беларусь / Е. В. Матус; науч. рук. Н. А. Самосюк // XII Международная интернет-конференция молодых ученых, аспирантов и студентов / Пермь: ПНИПУ, 2020.

16. Матус Е. В. Направления по оптимизации эксплуатации оборудования систем теплоснабжения в Республике Беларусь / Е. В. Матус науч. рук. Н. А. Самосюк // Электронный периодический рецензируемый научный журнал «SCI-ARTICLE.RU» <http://sci-article.ru> №83 (июль) 2020. – 93-97 с.

17. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А.Б. Горяев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 424 с.

18. Яковлев Б. В. Теплофикация и тепловые сети: учебное пособие по практическим занятиям и курсовому проектированию для специальностей 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» / Б. В. Яковлев, Ю. Б. Яковлев – Минск: БНТУ, 2003.

19. Самосюк Н. А., Матус Е. В. / Развитие автоматизированной системы управления в тепловых сетях Республики Беларусь // 53-ья Международная научно-техническая конференции преподавателей и студентов [Электронный ресурс]: материалы докладов / Витебск, 2020. – 317-322 с.

20. Седнин В. А., Седнин А. В. Анализ состояния и основные тенденции развития систем централизованного теплоснабжения в Беларуси. – Минск: ПТК «Техэнергосервис», 2016. – 40 с.

21. Наладка систем автоматического регулирования потребления тепловой энергии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://varion.by/podgotovka-k-ozp/naladka-sistem-avtomaticheskogo-regulirovaniia-potrebleniia-teplovoi-energi> – Дата доступа: 13.05.2022

22. Экономическая эффективность использования вторичных энергетических ресурсов в промышленности. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/> – Дата доступа: 13.05.2022

23. Использование возобновляемых источников энергии и энергоэффективность в Республике Беларусь. – Режим доступа: [http://www.belisa.org.by/ru/izd/stnewsmag/4\\_2009/art1\\_13\\_2009.html](http://www.belisa.org.by/ru/izd/stnewsmag/4_2009/art1_13_2009.html) – Дата доступа: 16.05.2022

24. Как БелАЭС готовится к интеграции в энергосистему – Режим доступа: <https://minenergo.gov.by/kak-belajes-gotovitsja-k-integracii-v-jenergositemu/> – Дата доступа: 16.05.2022

25. Баранников А.И. Методические указания к курсовой работе для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (энергетика)». – Минск: БНТУ, 2007.

26. Критерии оценки инвестиционного проекта. – Режим доступа: <http://www.bankmib.ru/1124> – Дата доступа: 16.05.2022

27. Ковалев В. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник / В. В. Ковалев, О. Н. Волкова. – М.: ТК «Велби»: Проспект, 2007. – 424 с.

28. Производственная характеристика РУП «Гродноэнерго». [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.energo.grodno.by](http://www.energo.grodno.by) – Дата доступа: 19.04.2022

29. Филиал «Гродненские тепловые сети» РУП «Гродноэнерго». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.energo.grodno.by/branch/grodnenskiye-teploseti/> – Дата доступа: 19.04.2022

30. Гродненские тепловые сети. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.energo.grodno.by/en/node/2740> – Дата доступа: 19.04.2022

31. На Северной мини-ТЭЦ в Гродно включен в работу электродом. <https://in-power.ru/news/>

32. РУП «Гродноэнерго». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bern.by/about/review/rup-grodnoenergo/> – Дата доступа: 20.04.2022

33. Министерство энергетики РБ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minenergo.gov.by/>. Дата доступа: 23.04.2022.

34. Филиал «Гродненские тепловые сети» РУП «Гродноэнерго» стал победителем республиканской энергоэффективной премии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.energo.grodno.by/content/filial-grodnenskiye-teplovyje-seti-rup-grodnoenergo-stal-pobeditelem-respublikanskoy-> – Дата доступа: 23.04.2022

35. Матус Е. В. Повышение эффективности эксплуатации тепловых сетей / Е. В. Матус; науч. рук. Н. А. Самосюк // Международный конкурс научно-исследовательских работ студентов, магистрантов «От науки к практике» / Бийск: АГГПУ им. В.М. Шукшина, 2020.

36. Самосюк Н. А. Подходы к исследованию структуры и динамики затрат на энергогенерирующих предприятиях / Н. А. Самосюк // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий : материалы 15-го Международного научного семинара, проводимого в рамках 17-й Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике», 24-25 января 2019 года, город Минск, Республика Беларусь / Белорусский национальный технический университет. – Минск: Право и экономика, 2019. – 93-95 с.

37. Износ основных производственных фондов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lib.i-bteu.by/bitstream/handle/> Дата доступа: 03.05.2022

38. Электрический паровой котел серии SEB. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.amelin.ru/catalogue/67/185/> Дата доступа: 17.05.2022

39. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://energoeffekt.gov.by/> Дата доступа: 17.05.2022

40. Падалко Л.П. Техничко-экономические аспекты развития ядерно-углеводородной энергосистемы Беларуси // Энергетика и ТЭК. – 2013. – 11 с.

41. Когенерация. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Дата доступа: 04.05.2022

42. Энергосбережение. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://refportal.com/upload/files/kogenerasiya\\_na\\_predpriyatyah.pdf](http://refportal.com/upload/files/kogenerasiya_na_predpriyatyah.pdf) Дата доступа: 04.05.2022

43. Мини-ТЭЦ: основные вопросы и понятия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://esist.ru/info/mini-tets-osnovnye-voprosy-i-ponyatiya/> Дата доступа: 04.05.2022

44. Неклепаев Ю.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. – М., Энергоатомиздат, 1989 г.

45. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. 3-е изд. – М., Энергоатомиздат, 1987 г.

46. Радкевич В.Н. Электроснабжение промышленных предприятий: учеб. пособие / В.Н. Радкевич, В.Б. Козловская, И.В. Колосова. – 2-е изд., исправленное. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 589 с.

47. Цанаев С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций. – М.: МЭИ, 2002. – 584 с.

48. Зысин В.А. Комбинированные парогазовые установки и циклы. – М.: ГЭИ, 1962. – 187 с.

49. Трудовой кодекс Республики Беларусь. Статья 221. Охрана труда работников. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://kodeksy-by.com/trudovoj\\_kodeks\\_rb/](https://kodeksy-by.com/trudovoj_kodeks_rb/) Дата доступа: 06.05.2022

50. Теплотехническое оборудование электростанций и тепловых сетей. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minenergo.gov.by/> Дата доступа: 06.05.2022

51. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minenergo.gov.by/> Дата доступа: 06.05.2022

52. Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/> Дата доступа: 06.05.2022

