

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА «ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
 Т.Ф. Манцерава  
«14» 06 2024 г.

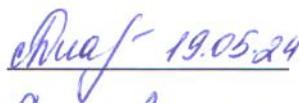
РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ПРЕДПРИЯТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ НА ОСНОВЕ МОДЕРНИЗАЦИИ  
ПРОИЗВОДСТВА

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

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

Обучающийся  
группы 10607120

 19.05.24

Д.В. Лаптинская

Руководитель

 14.06.24

Н.А. Самосюк

Консультанты

по разделу конструкторско-  
технологическая часть

 20.05.2024

Е.А. Дерюгина

по разделу охрана труда

 17.05.2024

О.В. Абметко

Ответственный за нормоконтроль

 13.06.2024

А.В. Левковская

Объем проекта:

пояснительная записка – 92 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2024

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: с. 92, рис. 17, табл. 22, источников 52, прил. 2

### МОДЕРНИЗАЦИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ, СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ, СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, НАДЕЖНОСТЬ

Объектом исследования являются котельная с двумя паровыми котлами и двумя электрокотлами.

Предмет исследования – повышение эффективности за счет установки котельной с двумя паровыми котлами и двух электрокотлов.

Цель дипломного проекта – обоснование повышения эффективности производства за счет модернизации системы теплоснабжения.

В процессе работы выполнены следующие исследования: рассмотрены особенности электроэнергетика как вида экономической деятельности; изучена сущность и виды понятия «эффективность»; проведена оценка возможности повышения эффективности предприятия за счет модернизации; дана общая характеристика филиала Лукомльская ГРЭС РУП «Витебскэнерго»; проанализирована производственно-хозяйственная деятельность филиала Лукомльская ГРЭС РУП «Витебскэнерго»; предложены направления по повышению эффективности предприятия за счет модернизации; произведены расчеты для определения эффективности инвестиций в предложенное мероприятия; рассмотрена принципиальную схему собственных нужд; рассчитаны установки защит трансформатора собственных нужд; рассмотрены требования при проектировании, сооружении и эксплуатации объектов системы газоснабжения газотурбинных и парогазовых установок.

Студент-дипломник подтверждает, 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 ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Электронный учебно-методический комплекс. Экономика предприятия (энергетики) – Минск: БНТУ, 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/76255/ENkonomika\\_predpriyatiya.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/76255/ENkonomika_predpriyatiya.pdf?sequence=1&isAllowed=y). – Дата доступа: 01.03.2024.
2. Проект Закона «Об электроэнергетике» внесен на рассмотрение в Совет Министров Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2017/september/25711/>. – Дата доступа: 01.03.2024.
3. Роль энергетики в развитии человеческого общества. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.referat911.ru/Ekologiya/rol-jenergetiki-v-razviti-i-chelovecheskogo/533610-3255393/>. – Дата доступа: 02.03.2024.
4. Программа комплексной модернизации производств энергетической сферы на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.by/wpcontent/uploads/2021/%D0%9F%D0%9A%D0%9C%D0%AD%202025-%D1%81.pdf> – Дата доступа: 02.03.2024.
5. О Концепции развития электрогенерирующих мощностей и электрических сетей на период до 2030 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://minenergo.gov.by/press/novosti/o-kontseptsii-razvitiya-elektrogeneriruyushchikh-moshchnostey-i-elektricheskikh-setey-na-period-do-2030-goda/?sphrase\\_id=16972](https://minenergo.gov.by/press/novosti/o-kontseptsii-razvitiya-elektrogeneriruyushchikh-moshchnostey-i-elektricheskikh-setey-na-period-do-2030-goda/?sphrase_id=16972) – Дата доступа: 02.03.2024.
6. Теоретическое обоснование категории «эффективность»: понятие, сущность и виды. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskoe-obosnovanie-kategorii-effektivnost-ponyatie-suschnost-i-vidy/viewer> – Дата доступа: 02.03.2024.
7. Киршина И.А. 2020. Выявление и классификация показателей энергетической эффективности предприятия как основа рационального расходования топливно-энергетических ресурсов. Экономика. Информатика. 47 (2): 308–316.
8. Управление эффективностью компании. [Электронный ресурс]. – [https://www.cfin.ru/management/strategy/competit/efficiency\\_factors.shtml](https://www.cfin.ru/management/strategy/competit/efficiency_factors.shtml) - Дата доступа: 01.06.2024.
9. Закон Республики Беларусь от 8 января 2015 г. №239-3 «Об энергосбережении» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=h11500239>. – Дата доступа: 16.03.2024.
10. Романькова, Т.В. Энергоэффективность предприятия: показатели, факторы и механизм повышения: монография / Т. В. Романькова, М. Н. Гриневич, О. В. Голушкова. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2013. – 148 с. : ил.

11. Модернизация производства – важный фактор развития промышленных предприятий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.polessu.by/bitstream/123456789/699/1/73.pdf> – Дата доступа: 09.03.2024.

12. Модернизация производства: пути развития и совершенствования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fb.ru/article/572465/2024-modernizatsiya-proizvodstva-puti-razvitiya-i-sovershenstvovaniya> – Дата доступа: 10.03.2024.

13. Модернизация оборудования на производстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://seltrans.ru/ru/blog/modernizatsiya-oborudovaniya-na-proizvodstve> – Дата доступа: 19.03.2024.

14. Пути повышения эффективности предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.profiz.ru/peo/7\\_2019/effektivnost\\_proizvodstva/](https://www.profiz.ru/peo/7_2019/effektivnost_proizvodstva/) – Дата доступа 10.01.2024.

15. Модернизация производства и этапы модернизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gd.ru/articles/11589-modernizatsiya-proizvodstva> – Дата доступа: 10.03.2024.

16. Повышение эффективности деятельности предприятия на основе модернизации оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/4452/1/Баху-сова%20Е.М.\\_МЕНБ\\_1301.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/4452/1/Баху-сова%20Е.М._МЕНБ_1301.pdf) – Дата доступа: 10.04.2024.

17. Модернизация и реконструкция производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.referat911.ru/Ekonomika-organizacii/modernizaciya-i-rekonstrukciya-proizvodstva/382891-2863413-place4.html> – Дата доступа: 15.04.2024.

18. Модернизация оборудования на производстве. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://seltrans.ru/RU/bLOg/MoDErnIzatsiYA-oBoruDovANIya-Na-PROiZVOdStvE> - Дата доступа: 11.03.2024.

19. Электроэнергетика Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://energo-cis.ru/wyswyg/file/belarus.pdf> – Дата доступа: 11.04.2024.

20. Лукомльская ГРЭС – передовая станция объединенной энергетической системы страны. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vitvesti.by/economy/lukomlskaia-gres-peredovaia-stantciia-obedinennoi-energeticheskoi-sistemy-strany.html> – Дата доступа: 20.04.2024.

21. Лукомльская ГРЭС. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vitebsk.energo.by/o-predpriyatii/filials/lukomlskaia-gres/> – Дата доступа: 28.04.2024.

22. Лукомльская ГРЭС – самая мощная электростанция Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ekk.by/news/lukomlskaya-gres-samaya-moshnaya-elektrostanciya-rb> – Дата доступа: 12.05.2024.

23. РУП Витебскэнерго. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://vk.com/wall-117967267\\_3039](https://vk.com/wall-117967267_3039) – Дата доступа: 12.05.2024.

24. Энергоэффективность промышленных электрических котлов на предприятиях. [Электронный ресурс]. – <https://electroboiler.ru/articles/promyshlennye-kotly/energoeffektivnost-promyshlennykh-elektricheskikh-kotlov/> – Дата доступа: 15.05.2024.

25. Котел электрический промышленный [Электронный ресурс]. – <https://termanik.ru/raznovidnosti-elektronagrevatelej/kotel-elektricheskij-promyshlennyj/> – Дата доступа: 16.05.2024.

26. Экономика энергетики [Электронный ресурс]. – [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/51533/ENkonomika\\_yadernoj\\_ehnergetiki.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/51533/ENkonomika_yadernoj_ehnergetiki.pdf?sequence=1&isAllowed=y) – Дата доступа: 18.05.2024.

27. Динамика средней ставки рефинансирования Национального банка Республики Беларусь. [Электронный ресурс]. – <https://www.nbrb.by/statistics/Dynamic> – Дата доступа: 19.05.2024.

28. Использование электробойлерных установок на базе водогрейных электродных котлов. [Электронный ресурс]. – <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/115188/44-49.pdf> – Дата доступа: 01.06.2024.

29. Удельный расход топлива на Лукомльской ГРЭС. [Электронный ресурс]. – <https://chashniki.schools.by/m/class/33922/news/2124108> – Дата доступа: 01.06.2024.

30. Лапченко, Д.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности: конспект лекций для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»: в 3 ч. / Д. А. Лапченко, Е. И. Тымуль. – Минск: БНТУ, 2014. – Ч. 2: Техничко-экономический анализ. – 2016. – 62 с.

31. Ермолович, Л.Л. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие / Л.Л. Ермолович [и др.]. – Минск: Интерпрессервис Экоперспектива, 2001. – 576 с.

32. Экономика предприятия (энергетики): пособие для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»: в 3 ч. / В. Н. Нагорнов [и др.]. – Минск: БНТУ, 2021. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/89115/ENkonomika\\_predpriyatiya.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/89115/ENkonomika_predpriyatiya.pdf?sequence=1&isAllowed=y). – Дата доступа: 25.04.2024.

33. Бабук, И. М. Экономика промышленного предприятия / И. М. Бабук, Т. А. Сахнович. – Минск: Инфра – М, 2013. – 439 с.

34. Кажина, Е. А. Экономика организации в определениях, схемах, таблицах: пособие / Е. А. Кажина. – Минск: РИПО, 2018. – 139 с.: ил.
35. Лебедев, П. В. Контроллинг: теория, методика, практика / П. В. Лебедев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2001. – 151 с.
36. Управление затратами на предприятии: учебник / В. Г. Лебедев [и др.]; под общ. ред. Г. А. Краюхина. – СПб.: Бизнес-пресса, 2000. – 275 с.
37. Энергетический анализ: методика и базовое информационное обеспечение: учеб. пособие / В. Г. Лисиенко [и др.]. – Екатеринбург: Урал. гос. техн. ун-т, 2001. – 101 с.
38. Электрические схемы собственных нужд. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/2715362/page:10/> – Дата доступа: 05.05.2024.
39. Щиты собственных нужд постоянного тока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ekra.ru/product/docs/nku-kru/sistemy-operativnogo-dc/shpt/Техническая%20информация%20на%20ЩПТ%20часть%201.pdf> – Дата доступа: 17.05.2024.
40. Трансформаторы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/@v.melnik/трансформаторы-e5093f785340#:~:text> – Дата доступа: 18.05.2024.
41. Какие виды трансформаторов используют, виды защит. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://en-trans.ru/blog/kakie-zashchity-silovykh-transformatorov-ispolzuyut-vidy-zashchit/#:~:text> – Дата доступа: 19.05.2024
42. Перенапряжения в электроэнергетических системах. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/87163/Perenapryazheniya.pdf>. – Дата доступа: 19.05.2024
43. Релейная защита. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/10839/Relejnaya\\_zashchita.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/10839/Relejnaya_zashchita.pdf?sequence=1&isAllowed=y) – Дата доступа: 23.05.2024.
44. Расчет установок защит. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/37269/Raschet\\_ustavok\\_mikroprocessornyh\\_zashchit.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/37269/Raschet_ustavok_mikroprocessornyh_zashchit.pdf?sequence=1&isAllowed=y) – Дата доступа: 24.05.2024.
45. Релейная защита распределительных сетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.mtrele.ru/files/project/raschet\\_ustavo](https://www.mtrele.ru/files/project/raschet_ustavo). – Дата доступа: 24.05.2024.
46. Правил по обеспечению промышленной безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь, утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 5 декабря 2022 г. № 66// Нац. Правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Республики Беларусь. – URL:<http://pravo.by>. - Дата доступа: 25.05.2024.

47. Особые требования взрывобезопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации газотурбинных (ГТУ) и парогазовых (ПГУ) установок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://gazovik-gas.ru/directory/add/pb\\_12\\_529\\_03/osobyie\\_trebovaniya\\_vzryvobezopasnosti\\_pb\\_12\\_529\\_03.html](https://gazovik-gas.ru/directory/add/pb_12_529_03/osobyie_trebovaniya_vzryvobezopasnosti_pb_12_529_03.html) . – Дата доступа: 27.05.2024.

48. Методические указания по обеспечению взрывобезопасности при эксплуатации энергетических газотурбинных установок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/9d5/4293847345.pdf> – Дата доступа: 27.05.2024.

49. Требования взрывобезопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации газотурбинных (ГТУ) и парогазовых (ПГУ) установок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sudact.ru/law/postanovlenie-gosgortekhnadzora-rf-ot-18032003-n-9/pravila-bezopasnosti-sistem-gazoraspredeleniia-i/8/> . – Дата доступа: 28.05.2024.

50. Инструкция по обеспечению взрывобезопасности при проектировании и эксплуатации энергетических газотурбинных установок. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.rosteplo.ru/Npb\\_files/npb\\_shablon.php](https://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php) – Дата доступа: 29.05.2024.

51. Меры безопасности при эксплуатации ГТУ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://studbooks.net/2078549/matematika\\_himiya\\_fizika/mery/](https://studbooks.net/2078549/matematika_himiya_fizika/mery/) – Дата доступа: 29.05.2024.

52. Департамент по энергоэффективности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://energoeffect.gov.by/news/news\\_2022/20221227\\_news1](https://energoeffect.gov.by/news/news_2022/20221227_news1) – Дата доступа: 31.05.2024.