


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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
 Т.Ф. Манцерава  
«14» 06 2023 г.

**РАСЧЕТНО - ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА  
ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ  
ГЕНЕРИРУЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ФИЛИАЛА  
“ГРОДНЕНСКАЯ ТЭЦ-2” 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 30607117

 14.06.23

А.А. Копоть


Руководитель

 14.06.23

Е.И. Тымуль

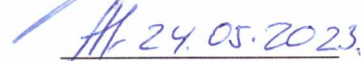
Консультанты

по разделу конструкторско -  
технологическая часть

 13.06.23

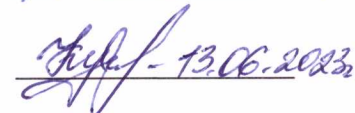
В.Д. Тихно

по разделу охрана труда

 24.05.2023

Г.Л. Автушко

Ответственный за нормоконтроль

 13.06.2023

А.В. Левковская

Объем проекта:  
пояснительная записка – 81 страниц;  
графическая часть – 8 листов;  
магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2023

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 81 страница, 22 рисунка, 10 таблиц, 50 источников.

### РЕКОНСТРУКЦИЯ, ТЭЦ, ГАЗОТРУБИННАЯ УСТАНОВКА, КОТЕЛ-УТИЛИЗАТОР, ТЕПЛОВАЯ СХЕМА, ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Целью исследования является оценка эффективности применения газотурбинной установки для увеличения выработки электроэнергии.

Объектом исследования является филиал «Гродненская ТЭЦ-2» РУП «Гродноэнерго».

Предметом исследования являются методы совершенствования оборудования генерирующих предприятий.

В процессе проектирования изучены теоретические основы систем теплоснабжения, проблемы и перспективы развития теплостанций в Республике Беларусь, исследована деятельность, «Гродненская ТЭЦ-2» РУП «Гродноэнерго», проведен анализ технико-экономических показателей «Гродненская ТЭЦ-2» РУП «Гродноэнерго», произведена оценка эффективности применения газотурбинной установки, исследованы система электроснабжения и организация охраны труда на предприятии.

Элементом практической значимости полученных результатов является обоснование экономической эффективности предложенных мероприятий по совершенствованию систем выработки электроэнергии.

Результатами внедрения явилась разработка мероприятий по обоснованию эффективности применения газотурбинной установки *GeneralElectric PG9171E*.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние реконструированного объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения сопровождаются ссылками.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тепловые и атомные электрические станции: дипломное проектирование: учебное пособие для вузов / А.Т. Глюза [и др]. – Минск.: Выш.школа, 1990 – 336 с.
2. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, [и др]. – М. : Издательский дом МЭИ, 2009. – 466 с.
3. Нагорнов, В.Н. Методические указания к курсовой работе по курсу «Экономика энергетики» для студентов специальности 10.05 «Тепловые электрические станции» / В.Н. Нагорнов – Минск: БНТУ, 2004 – 44 с.
4. Нагорнов, В.Н. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Организация планирования и управления предприятием» для студентов специальности 1–43 01 04 «Тепловые электрические станции» / В.Н. Нагорнов, И.Н Спагар, Е.В. Ячная.– Минск.: БНТУ, 2005. – 44с.
5. Цанев, С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций. Учебное пособие для вузов / С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 548 с.
6. Паровые и газовые турбины для электростанций / А.Г. Костюк [и др]. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 556 с.
7. Зысин, Л. В. Парогазовые и газотурбинные тепловые электростанции/ Зысин Л. В. – СПб : Изд.–во Политехн. ун–та, 2010. – 368 с.
8. Качан, С.А. Расчет тепловой схемы утилизационных парогазовых установок: методическое пособие по дипломному проектированию для студентов специальностей 1–43 01 04 «Тепловые электрические станции»/ Качан С.А. – Минск: БНТУ, 2007 –130с.
9. Седнин, В.А. Тепловые электрические станции. Расчет тепловой схемы и выбор вспомогательного оборудования: учебно–методическое пособие по выполнению курсового и дипломного проектирования/ В.А. Седнин, П.Ю. Марченко, Ю.Б. Попова. – Минск: БНТУ, 2007. – 92с.
10. Александров, А.А. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара. / А.А. Александров, Б.А. Григорьев. – М.: Издательство МЭИ, 1999.
11. Соловьев, Ю.П. Вспомогательное оборудование паротурбинных электростанций./ Соловьев Ю.П. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 200 с.
12. Чиж, В.А. Водоподготовка и водно–химические режимы теплоэлектростанций: учебно–методическое пособие для студентов дневной и заочной форм обучения специальностей 1–43 01 04 «Тепловые электрические станции» и 1–43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»/ В.А. Чиж, Н.Б. Карницкий. – Мн.: БНТУ, 2004 – 100 с.

13. Чиж, В.А. Водоподготовка и водно–химические режимы ТЭС и АЭС : учеб. пособие / В. А. Чиж, Н. Б. Карницкий, А. В. Нерезько. – Минск : Выш. шк., 2010. – 351 с.
14. Водоподготовка и водно–химические режимы ТЭС и АЭС: учебно–методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей 1–43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1–43 01 08 «Паротурбинные установки атомных электрических станций»/ В.А. Чиж [и др.] – Минск: БНТУ, 2016. – 119 с.
15. Неклепаев, Б.Н Электрическая часть электростанций и подстанций: справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: учеб. пособие для вузов. – 4–е изд./ Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – М.: Энергоатомиздат, 1989 – 608 с.
16. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ. сред. проф. образования / Л.Д Рожкова, Л.К. Корнева, Т.В. Чиркова. – М.: Издательский центр «Академия» , 2007. – 448 с.
17. Плетнев, Г. П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учеб. для студентов вузов / Плетнев Г.П. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 352 с.
18. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования./ Кулаков Г.Т.– Мн.: УП Технопринт, 2003. – 135 с.
19. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического управления: учебник / И.Ф. Кузьмицкий, Г.Т. Кулаков. – Минск: БГТУ, 2010. – 573 с.
20. Технический кодекс установившейся практики «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» работе О ТКП 181–2009 (02230) Официальное издание
21. Стриха, И.И. Экологические аспекты энергетики: атмосферный воздух: учебное пособие для студентов специальности «Теплоэнергетика» вузов/ Стриха И.И. – Мн.: Технопринт, 2001 – 375 с.
22. Кравчук, Е. А. Инвестиционное проектирование: методические указания к контрольной работе для специальности 1–27 01 01 «Экономика и организация производства (энергетика)» / Е. А. Кравчук, В. Ф. Балащенко, А. Л. Ивашутин. – Минск: БНТУ, 2013. – 49 с.
23. Князевский, Б.А. Охрана труда в энергетике/ Князевский Б.А. – М.: Энергоатомиздат, 2000.–336с.
24. Адаменкова, С.И. Анализ производственно–финансовой деятельности предприятия и инвестиционных решений / С.И Адаменкова, О.С. Евменчик. – Минск: Издательство «Регистр», 2017. – 384 с.

25. А. М. Лазаренков И. Н. Ушакова Ж. В. Первачук Пожарная безопасность Конспект лекций для студентов специальностей 1–69 01 01 «Архитектура», 1–60 01 02 «Архитектурный дизайн».
26. Яковлев, Б.В. О перспективе различных типов энергетических установок ТЭС / Б.В. Яковлев, А.С. Гринчук, Ю.Б. Яковлев // Энергия и менеджмент. – 2006. – №2. – С. 7–8.
27. All About General Electric PG 9171 E Gas Turbine [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://ru.scribd.com/document/367800641/All-About-General-Electric-PG-9171-E-Gas-Turbine/>.
28. ГТУ General Electric Frame 9E.03 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://dm.energy/ru/ge-frame-9e.03/>.
29. Программа реконструкции и технического перевооружения Гродненской ТЭЦ–2 на 2011–2015 годы. РУП «Гродноэнерго», г. Гродно, ноябрь 2010 г.
30. Малков, Е. С. Совершенствование режимов работы и схемы ПГУ–КЭС с применением камеры сжигания дополнительного топлива для теплофикации: диссертация / Малков Е. С.– Иваново: ИГЭУ, 2015.
31. Горбаненко, А.Д. Горелочные устройства для котла–утилизатора ПГ–800 [Текст] / А.Д. Горбаненко, В.В. Морозов, А.Г. Тумановский // Теплоэнергетика. – 1989. – № 5. – С 3–10.
32. Промышленные горелочные устройства SAASKE [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа :<http://www.c-ok.ru/images/library/35100.pdf>
33. Патент №2447364 Российская Федерация МПК F 23 C5/00. Камера дожигания [Текст] / Д.Ю. Бантиков [и др.]– опубл. 01.06.2010.
34. Принципы конструирования блока дожигающих устройств для высокоэффективной парогазовой установки на базе двигателя НК–37 [Текст] / А.М. Постников [и др.] // Вестн. СГАУ. – 2007. – Вып. 2. – С. 155–160.
35. Белоусов, В.Н. Топливо и теория горения. Ч.І. Топливо: учебное пособие [Текст] / В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин, О.С. Смородова.– СПб: СПбГТУРП, 2011. – 84 с.
36. Рудаков, М. Ф. Инвестиционное проектирование. Курс лекций: учебнометодическое пособие / М. Ф. Рудаков. – Горки: БГСХА, 2018. – 121 с.
37. Зельдович, Я.Б. Теория горения и детонации газов [Текст] / Зельдович Я.Б.– М. : АН СССР, 1944. 64 с.
38. Росляков, П.В. Контролируемый химический недожог – эффективный метод снижения выбросов оксидов азота [Электронный ресурс].–Электронные данные.– Режим доступа: <http://www.combienergy.ru/nts15.html/>.

39. ТКП 427–2022(33240) Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации
40. Министерство энергетики Республики Беларусь. Государственное учреждение «Государственный энергетический и газовый надзор». [Электронный ресурс].
41. Лазаренков, А. М. Пожарная безопасность : конспект лекций для студентов специальностей 1–69 01 01 «Архитектура», 1–60 01 02 «Архитектурный дизайн» / А. М. Лазаренков, И. Н. Ушакова, Ж. В. Первачук. – Минск : БНТУ, 2013. – 4 с.
42. СН 2.02.05–2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» ».
43. Вершина, Г.А. Охрана труда: пособие для подготовки руководителей и специалистов к проверке знаний по вопросам охраны труда/ Г.А. Вершина [идр.]. – Минск: БНТУ, 2010. – 54 с.
44. ТКП 474–2013 (02300). Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
45. СН 2.02.05–2020 Пожарная безопасность зданий и сооружений
46. Р.С. Ахметшин, М.Р. Ахметшин, Л.М. Рыбаков, Л.Р. Саримов. Проектирование систем электроснабжения и электротехнических устройств: учебное пособие. – Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – 174 с.
47. Кравчук, Е. А. Инвестиционное проектирование: методические указания к контрольной работе для специальности 1–27 01 01 «Экономика и организация производства (энергетика)» / Е. А. Кравчук, В. Ф. Балащенко, А. Л. Ивашутин. – Минск: БНТУ, 2013. – 49 с.
48. Нагорнов, В. Н. Основы экономики энергетики: уч.–метод. пособие / В.Н. Нагорнов, В. П. Куличенков. – Минск: БНТУ, 2011.
49. Гродненская ТЭЦ–2: биография в полвека: научно–популярное издание/А.И. Сумич, В.В. Словик, Д.С. Балабанович.– Минск :Колоград, 2020
50. Савицкая, Г. В. Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия : учеб. / Г. В. Савицкая. – М.: ИНФРА–М, 2016.