

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Т. Ф. Манцерова

«10» 00 2026 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ОАО «БЕЛЭНЕРГОРЕМНАЛАДКА»)**

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

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

Обучающийся
группы 10607122

 14.05.26

Д. Е. Бакурина

Руководитель

 08.06.2026

И. А. Оганезов

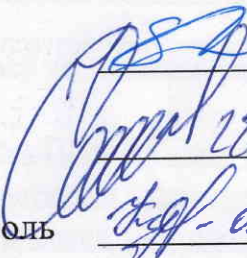
Консультанты

по разделу конструкторско-
технологическая часть

 14.05.26

Е. А. Дерюгина

по разделу охрана труда

 28.05.2026

Ю. Н. Фасевич

Ответственный за нормоконтроль

 08.06.2026

А. В. Левковская

Объем проекта:

пояснительная записка – 99 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2026

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 99 с., 14 рис., 20 табл., 50 источников, 2 прил.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ, ТУРБОГЕНЕРАТОР, ОПТИМИЗАЦИЯ ГРАФИКОВ РЕМОНТОВ

Предметом исследования являются организационно-экономические и технологические процессы планирования, проведения и оптимизации ремонтов турбогенераторов, а также методы повышения их эффективности и надёжности.

Объектом исследования является ОАО «Белэнергоремналадка».

Целью дипломного проекта является совершенствование организации технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования для повышения экономической эффективности ремонтной деятельности и надёжности электроснабжения.

В процессе проектирования работы выполнены следующие исследования:

- изучены теоретические основы организации ремонтной службы в энергетике;
- выполнен анализ технико-экономических показателей;
- разработаны мероприятия по внедрению системы мониторинга состояния и снижения затрат на запасные части;
- выполнен расчет экономической эффективности предложенных мероприятий;
- рассмотрены технологии ремонта и методы диагностики турбогенератора.

Областью возможного практического применения являются ремонтные подразделения энергетических предприятий и специализированные организации.

Автор 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 сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО 70238424.29.160.20.013-2009. Турбогенераторы единой серии ТВФ. Групповые технические условия на капитальный ремонт. Нормы и требования. – М.: НП ИНВЭЛ, 2009. – 45 с.
2. СТП 09110.45.501-06. Типовая инструкция по эксплуатации генераторов на электростанциях. – Минск: Концерн «Белэнерго», 2006. – 98 с.
3. РД 34.45.614. Руководство по капитальному ремонту турбогенераторов ТВФ-120-2 и ТВФ-100-2. – М.: Главэнергоремонт, 1984. – 112 с.
4. Сидоров, В. А. Организация технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования: учебник / В. А. Сидоров. – М.: Энергоатомиздат, 2021. – 312 с. – ISBN 978-5-283-03456-2.
5. Кузнецов, Н. М. Система планово-предупредительных ремонтов на тепловых электростанциях: учебное пособие / Н. М. Кузнецов. – М.: Издательство МЭИ, 2022. – 280 с. – ISBN 978-5-7046-2456-7.
6. Шеховцов, В. П. Эксплуатация и ремонт электрооборудования: учебник / В. П. Шеховцов. – М.: Инфра-М, 2023. – 416 с. – ISBN 978-5-16-012345-6.
7. Воронов, А. Н. Технология ремонта электрических машин: учебное пособие / А. Н. Воронов. – М.: Академия, 2020. – 320 с. – ISBN 978-5-4468-7890-1.
8. Непомнящий, В. А. Экономика и управление в электроэнергетике: учебник / В. А. Непомнящий. – М.: Юрайт, 2024. – 380 с. – ISBN 978-5-534-09876-5.
9. Геллер, Ю. М. Диагностика и надежность турбогенераторов / Ю. М. Геллер. – М.: Энергия, 2019. – 240 с. – ISBN 978-5-91234-567-8.
10. Иванов, П. С. Оптимизация графиков ремонтов энергоблоков на основе риск-ориентированного подхода / П. С. Иванов // Электрические станции. – 2025. – № 3. – С. 23-29.
11. Петров, А. В. Экономическая эффективность перехода от планово-предупредительных ремонтов к обслуживанию по фактическому состоянию / А. В. Петров // Промышленная энергетика. – 2024. – № 12. – С. 15-20.
12. Лебедев, С. Н. Цифровизация управления ремонтами: опыт внедрения ЕАМ-систем в российской и белорусской энергетике / С. Н. Лебедев // Энергоэксперт. – 2025. – № 2 (51). – С. 44-48.
13. Козлов, Е. А. Современные подходы к техническому обслуживанию энергооборудования по фактическому состоянию / Е. А. Козлов // Энергорынок. – 2024. – № 9. – С. 56-60.

14. Михайлов, И. И. Предиктивная аналитика в планировании ремонтов тепловых электростанций / И. И. Михайлов // Теплоэнергетика. — 2026. — № 1. — С. 33-38.
15. Смирнов, Д. В. Цифровая трансформация ремонтной службы в энергетике Беларуси / Д. В. Смирнов // Энергетическая стратегия. — 2025. — № 1. — С. 10-14.
16. Боков, В. В. Экономия топлива за счет сокращения простоев оборудования при оптимизации ремонтных графиков / В. В. Боков // Теплоэнергетика. — 2025. — № 5. — С. 42-47.
17. Манцерава, Т. Ф. Экономическая сущность и значение ремонтной службы в обеспечении эффективности энергопредприятия / Т. Ф. Манцерава // Актуальные проблемы энергетики: сборник научных трудов БНТУ. — Минск: БНТУ, 2025. — С. 45-48.
18. Фасевич, Ю. Н. Анализ затрат при ремонте электромеханического оборудования / Ю. Н. Фасевич // Новые материалы и технологии в энергетике: материалы VI Междунар. науч.-техн. конф. — Минск: БНТУ, 2024. — С. 101-103.
19. VI Международная научно-техническая конференция «Энергетика-2025» (Минск, 15-17 мая 2025 г.): сборник статей. — Минск: БНТУ, 2025. — 210 с.
20. Андреев, В. П. Повышение эффективности технического обслуживания энергоблоков тепловых электростанций на основе диагностических моделей: автореф. дис. ... канд. техн. наук. — М., 2022. — 24 с.
21. ОАО «Белэнергоремналадка». Отчет о производственной деятельности за 2023 год. — Минск, 2024. — 45 с.
22. ОАО «Белэнергоремналадка». Отчет о производственной деятельности за 2024 год. — Минск, 2025. — 48 с.
23. ОАО «Белэнергоремналадка». Отчет о производственной деятельности за 2025 год. — Минск, 2026. — 52 с.
24. ОАО «Белэнергоремналадка». Бухгалтерский баланс и отчет о прибылях и убытках за 2023-2025 гг. — Минск, 2026. — 30 с.
25. ГПО «Белэнерго». Годовой отчет о работе энергосистемы Республики Беларусь за 2025 год. — Минск, 2026. — 120 с.
26. СТО 70238424.29.160.20.005-2009. Турбогенераторы серии ТВФ. Групповые технические условия на капитальный ремонт. Нормы и требования. — М.: НП ИНВЭЛ, 2009. — 45 с.
27. РД 34.45.614. Руководство по капитальному ремонту турбогенераторов ТВФ-120-2 и ТВФ-100-2. — М.: Главэнергоремонт, 1984. — 112 с.
28. Завод-изготовитель «Электросила». Техническое описание и инструкция по эксплуатации турбогенератора ТВФ-120-2УЗ. — Ленинград, 1980. — 156 с.

29. СТП 09110.45.501-06. Типовая инструкция по эксплуатации генераторов на электростанциях. – Минск: Концерн «Белэнерго», 2006. – 98 с.
30. Воронов, А. Н. Технология ремонта электрических машин: учебное пособие / А. Н. Воронов. – М.: Академия, 2020. – 320 с.
31. Геллер, Ю. М. Диагностика и надежность турбогенераторов / Ю. М. Геллер. – М.: Энергия, 2019. – 240 с.
32. Шеховцов, В. П. Эксплуатация и ремонт электрооборудования / В. П. Шеховцов. – М.: Инфра-М, 2023. – 416 с.
33. Гурченко, В. И. Модернизация щеточно-контактных аппаратов турбогенераторов ТВФ-120-2УЗ / В. И. Гурченко, И. В. Федоров // Энергетик. – 2007. – № 4. – С. 9-10.
34. Михайлов, И. И. Методы неразрушающего контроля турбогенераторов при капитальном ремонте / И. И. Михайлов // Дефектоскопия. – 2024. – № 6. – С. 23-30.
35. Лебедев, С. Н. Контроль частичных разрядов в изоляции обмотки статора турбогенераторов / С. Н. Лебедев // Электрические станции. – 2025. – № 4. – С. 35-40.
36. Закон Республики Беларусь от 23.06.2008 № 356-З «Об охране труда» (с изм. и доп. от 15.01.2026). – Минск, 2026.
37. Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 01.07.2021 № 53 «О правилах по охране труда» (с изм. от 22.10.2025 № 75). – Минск, 2025.
38. Постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 22.02.2008 № 35 «Об инструкции по оценке условий труда при аттестации рабочих мест по условиям труда» (с изм.). – Минск, 2025.
39. ТКП 427-2024 (02230). Правила по охране труда при работе на высоте. – Минск: Минтруда, 2024. – 68 с.
40. ТКП 290-2023 (02230). Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – Минск: Минтруда, 2023. – 95 с.
41. ОАО «Белэнергоремналадка». Инструкция по охране труда для электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования (ИОТ-К-12/24). – Минск, 2024. – 22 с.
42. ОАО «Белэнергоремналадка». Инструкция по охране труда при работе на высоковольтной установке (ИОТ-ЭН-180-24). – Минск, 2024. – 18 с.
43. ОАО «Белэнергоремналадка». Технологическая карта на капитальный ремонт электродвигателей 0,4 кВ. – Минск, 2025. – 15 с.
44. ОАО «Белэнергоремналадка». План мероприятий по охране труда на 2026 год. Утвержден приказом от 05.01.2026 № 7. – Минск, 2026. – 10 с.
45. ОАО «Белэнергоремналадка». Акт о несчастном случае на производстве формы Н-1 от 15.04.2025 (филиал «МТРС-1»). – Минск, 2025. – 6 с.

46. ОАО «Белэнергоремналадка». Приказ от 30.01.2026 № 57 «О проведении аттестации рабочих мест по условиям труда». – Минск, 2026. – 4 с.
47. ОАО «Белэнергоремналадка». Протокол заседания аттестационной комиссии от 26.02.2026 № 6. – Минск, 2026. – 8 с.
48. Кузнецов, Н. М. Система планово-предупредительных ремонтов на тепловых электростанциях / Н. М. Кузнецов. – М.: Издательство МЭИ, 2022. – 280 с.
49. Петров, А. В. Экономическая эффективность внедрения систем мониторинга турбогенераторов / А. В. Петров // Промышленная энергетика. – 2024. – № 12. – С. 15-20.
50. Непомнящий, В. А. Экономика и управление в электроэнергетике: учебник / В. А. Непомнящий. – М.: Юрайт, 2024. – 380 с.