

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**

**ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКЦИИ РПУП «ЗАВОД ТОЧНОЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ»**

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

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

Обучающийся
группы 10607122




Е.-А. И. Гошко

Руководитель

Е. А. Кравчук

Консультанты

по разделу конструкторско-
технологическая часть




29.05.26

Е. А. Дерюгина

по разделу охрана труда

21.05.2026г.

Ю. Н. Фасевич

Ответственный за нормоконтроль


09.06.2026г.

А. В. Левковская

Объем проекта:

пояснительная записка – 84 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2026

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 84 с., рис.15, табл.23, источников 50.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ, ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ, СОЛНЕЧНАЯ ПАНЕЛЬ, ИНВЕРТОР, ТРАНСФОРМАТОР

Объектом исследования является РПУП «Завод точной электромеханики».

Предметом исследования является система энергопотребления, энергоснабжения и энергетическая инфраструктура РПУП «Завод точной электромеханики».

Целью дипломного проекта является разработка мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности производства продукции РПУП «Завод точной электромеханики».

В процессе работы выполнены следующие исследования:

- изучены основы управления энергосбережением на предприятии;
- проведен анализ эффективности использования топливно-энергетических ресурсов РПУП «Завод точной электромеханики»;
- проведён анализ технико-экономических показателей деятельности РПУП «Завод точной электромеханики»;
- разработаны мероприятия по повышению энергоэффективности производства продукции РПУП «Завод точной электромеханики»;
- произведен выбор оборудования для электроснабжения производственного цеха РПУП «Завод точной электромеханики»;
- рассмотрены требования обеспечения безопасности на производстве.

Областью возможного практического применения является административное здание РПУП «Завод точной электромеханики».

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 и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федин, Д. В. разработка эффективных методов энергосбережения и управления энергопотреблением / Д. В. Федин // Символ науки: международный научный журнал. – 2023. – № 7–2. – С. 27 – 28.
2. Амирова, С. С. Энергосберегающие технологии на ОАО «Нижекамскшина» / С. С. Амирова, И. Т. Ахметшин, Ю. А. Вагурова // Вестник Казанского технологического университета. –2014.–Т.17, № 7.–С. 95–96.
3. Чекалин, В. С. Обоснование организационной структуры системы стратегического управления энергоэффективностью в регионе / В. С. Чекалин, В. В. Маркин // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2008. – № 4(61). – С. 109 – 117.
4. Юсупов, О. Я. Повышение энергоэффективности предприятия / О. Я. Юсупов // Экономика и социум. – 2022. – № 3–2(94). – С. 1029 – 1034.
5. Об энергосбережении: Закон Республики Беларусь от 8 января 2015 г. № 239-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 31.12.2025 г. № 128-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=H11500239>. – Дата доступа: 23.05.2026.
6. Повышение энергетической эффективности промышленных потребителей за счет увеличения объемов выпускаемой продукции / О. И. Заблоская [и др.] // Субботовские чтения: сборник научных трудов ГГТУ им. П. О. Сухого. – Гомель, 2024. – С. 20 – 22.
7. Электроэнергетика Республики Беларусь: информационно-аналитический обзор // Исполнительный комитет Электроэнергетического Совета СНГ. – М., 2021. – 15 с.
8. Изменение Закона Республики Беларусь «Об энергосбережении»: Комментарий Департамента по энергоэффективности Госстандарта Республики Беларусь // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/novosti/analitika/2026/january/91806/>. – Дата доступа: 23.05.2026.
9. Инструкция о порядке расчета эффективности мероприятий по энергосбережению и нормирования расхода ТЭР на производство продукции (работ, услуг) // Энергоэффективность: научно-практический журнал. – 2019. – № 7. – С. 10 –12.
10. Экономия топливно-энергетических ресурсов за счет реализации энергоэффективных мероприятий // Официальный сайт Департамента по

энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://energoeffect.gov.by/statistics/statinform/>. – Дата доступа: 23.05.2026.

11. О Государственной программе «Устойчивая энергетика и энергоэффективность» на 2026–2030 годы: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2025 г. № 819 // Официальный сайт Совета Министров Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.government.by/> – Дата доступа: 23.05.2026.

10. СТБ 1346-2016. Энергосбережение. Общие положения. – Введ. 01.07.17. – Минск: Госстандарт: Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации, 2017. – 16 с.

12. Гулбрандсен, Т. Х. Энергоэффективность и энергетический менеджмент: учебно-методическое пособие / Т. Х. Гулбрандсен, Л. П. Падалко, В. Л. Червинский. – Минск: БГАТУ, 2010. – 240 с.

13. Лисиенко, В. Г. Энергетический анализ. Методология и базовые математические модели оценки энергоэффективности: учебное пособие / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, А. В. Лаптева – Екатеринбург: УрФУ, 2011. – 132с.

14. Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения: учебник / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. – М.: Директ-Медиа, 2014. – 351 с.

15. U.S. Department of Energy (DOE). Appliance and Equipment Standards Program. Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. – URL: energy.gov (дата обращения: 23.05.2026).

16. U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Energy and Environment Guide to Action. Chapter 4: Energy Efficiency Policies. – URL: epa.gov (дата обращения: 23.05.2026).

17. ENERGY STAR® Program. Federal Procurement Policies for Energy-Saving Products / U.S. EPA; U.S. DOE. – URL: energystar.gov (дата обращения: 23.05.2026).

18. American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE). 2025 International Energy Efficiency Scorecard / J. Mah et al. – Washington, DC: ACEEE, 2025. – Research Report i2502. – URL: aceee.org (дата обращения: 23.05.2026).

19. U.S. Energy Information Administration (EIA). Energy explained: Use of energy, efficiency and conservation. – URL: eia.gov (дата обращения: 23.05.2026).

20. Midwest Energy Efficiency Alliance (MEEA). Federal Government and Inflation Reduction Act programs. – URL: mwalliance.org (дата обращения: 23.05.2026).

21. Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. Государственная программа

«Энергосбережение» на 2021–2025 годы: итоги и перспективы развития. – Минск, 2021. – URL: energoeffekt.gov.by (дата обращения: 23.05.2026).

22. Евразийская экономическая комиссия (ЕЭК). Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к энергетической эффективности энергопотребляющих устройств» (ТР ЕАЭС 048/2019) [Электронный ресурс]: Решение Совета ЕЭК от 8 августа 2019 г. № 114 (с изменениями и дополнениями, включая Решение Совета ЕЭК от 08.07.2025 № 54 о переносе срока вступления в силу на 01.09.2028 г.). – URL: <https://eec.eaeunion.org/> (дата обращения: 23.05.2026).

23. Компоненты и технические решения фотоэлектрических систем: учебное пособие / сост. А. А. Игнатенко, В. М. Козлов. – Минск: БНТУ, 2022. – 144 с.

24. Правила электроснабжения: утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 октября 2011 г. № 1394: в ред. от 23 апреля 2024 г. – Минск: Амалфея, 2024. – 128 с.

25. Руководство по эксплуатации и программированию гибридных трехфазных инверторов серии инверторного оборудования общего назначения: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: deyeinverter.com. – Дата доступа: 25.05.2026.

26. Системы накопления электрической энергии (СНЭЭ). Термины и определения: ГОСТ Р 58092.1-2018. – Введ. 01.10.2018. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 12 с.

27. Храпливый, А. В. Интеграция систем солнечной генерации со схемами ограничения выдачи мощности в распределительные сети / А. В. Храпливый, С. И. Ткаченко // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. – 2023. – Т. 66, № 4. – С. 312 – 325.

28. ТКП 241-2018 (33240) «Порядок разработки технико-экономического обоснования выбора источника теплоснабжения при возведении и реконструкции объектов».

29. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий, утвержденные Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 19 июля 2016 г.

30. Войтов И. В., Левицкий С. Г., Бобров В. В., Тюленев В. П. Методика расчета экономии топливно-энергетических ресурсов при внедрении систем накопления электрической энергии // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопольз. и перераб. возобновляемых ресурсов. 2024. № 2 (282). С. 225–229.

31. Инструкция о порядке расчета экономической эффективности инвестиционных проектов в сфере энергосбережения: утв. Постановлением

Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 27 декабря 2011 г. № 93. – Минск: Госстандарт, 2012. – 24 с.

32. Национальный комплекс нормативно-технических документов в строительстве. Экономика строительства. Порядок определения стоимости объектов и расчета эффективности инвестиций: СН 1.02.02-2023. – Введ. 01.11.2023. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2023. – 48 с.

33. Методические рекомендации по расчету эффективности инвестиционных проектов: утв. Министерством экономики Республики Беларусь, Министерством финансов Республики Беларусь, Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь от 31 августа 2005 г. № 11/11-13/46. – Минск: Минэкономики РБ, 2005. – 68 с.

34. Мукосеев Ю.Л. Электроснабжение промышленных предприятий. – 1973.

35. Охрана труда и пожарная безопасность: учебное пособие/А.М. Лазаренков, Ю.Н.Фасевич; под общ. ред. А.М. Лазаренкова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2025. – 636 с.

36. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник: 2-е изд., доп. и перераб. /А.М. Лазаренков, Л.П. Филянович, В.П. Бубнов – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 672 с

37. Об охране труда: Закон Республики Беларусь от 23 июня 2008 г. № 3563: в ред. Закона Респ. Беларусь от 17.07.2023 № 300-3 // Онлайн-сервис готовых правовых решений iLex / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2025.

38. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Охрана труда»/ Лазаренков А.М., Кот Т.П., Пантелеенко Е.Ф., Фасевич Ю.Н. – Регистр. № БНТУ ЭУМК МТФ 35547. Регистр. свид-во НИРУП «ИППС» № 186 2022905 от 02.07.2020 г. (ссылка: <https://rep.bntu.by/handle/data/75749>)

39. О приоритетных направлениях укрепления экономической безопасности государства: Директива Президента Респ. Беларусь № 3 : в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 26 янв. 2016 г. № 26 // Эталон. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2026.

40. Ресурсо- и энергосбережение в металлургии. Разработка машин и технологий металлургии при инновационном риске: учебник: в 2 кн. / С. П. Буркин [и др.]. – Екатеринбург: УрФУ, 2010. – Кн. 1. – 498 с.

41. Скляр, В. А. Прогрессивные энерго- и ресурсосберегающие металлургические технологии: учеб.пособие /В. А. Скляр.– М.: Ридеро, 2017.–190 с.

42. Теплотехника, энергетика и экология в металлургии: collective monograph: в 2 кн. / под общ. ред. Ю. С. Пройдака. – Днепр: Новая идеология, 2017. – Кн. 1. – 284 с.

43. Свидерская О. В. Основы энергосбережения: курс лекций / О. В. Свидерская. – 4-е изд., стереотип. – Минск: Академия при президенте Республики Беларусь, 2006. – 305 с.

44. Ус, А.Г. Электроснабжение промышленных предприятий и гражданских зданий: учеб. пособие / А.Г. Ус, Л.И. Евминов. – Минск: НПООО «Пион», 2002.–457 с.

45. Ходько, Е. Повышение энергоэффективности – ключевой фактор устойчивого развития экономики / Е. Ходько, А. Ходько // Наука и инновации. – 2021. – № 11. – С. 54–58.

46. Официальный курс белорусского рубля по отношению к иностранным валютам, устанавливаемый Национальным банком Республики Беларусь ежедневно, на 12.05.2026 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.nbrb.by/statistics/rates/ratesdaily.asp>. Дата доступа: 12.05.2026

47. Бурчиц, С. Р. Состояние и тенденции повышения энергоэффективности промышленного производства в контексте экономической безопасности / С. Р. Бурчиц // Тенденции экономического развития в XXI веке: материалы Междунар. науч. конф., Минск, 28 февр. 2021 г. / БГУ. Минск, 2021.– С. 415–418.

48. Седнин, В. А. Оптимизация систем энергоснабжения промышленных предприятий как инструмент повышения энергоэффективности / В. А. Седнин // Энергоэффективность. – 2022. – № 10. – С. 14 – 18.

49. Лазук, И. В. Основные направления повышения энергоэффективности экономики Республики Беларусь / И. В. Лазук, П. И. Станкевич // 74-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов: тезисы докладов, Минск, 17–22 апреля 2023 г.: в 4 ч. / БГТУ. – Минск, 2023. – Ч. 3. – С. 393 – 394.

50. Повышение энергоэффективности и использование возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь / Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. – Минск: БИЕС, 2018. – 24 с.