

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Т.Ф. Манцерова

«15» 06 2023 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ НАКОПИТЕЛЕЙ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ**

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

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

Обучающийся
группы 10607119

 08.06.2023 А.И. Кулишов

Руководитель


 15.06.23 К.В. Доброго

Консультанты

по разделу конструкторско-
технологическая часть

 15.06.2023 В.Д. Тихно

по разделу охрана труда

 12.06.2023 О.В. Абметко

Ответственный за нормоконтроль

 15.06.2023 А.В. Левковская

Объем проекта:

пояснительная записка – 92 страниц;

графическая часть – 12 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2023

РЕФЕРАТ

Дипломный проект 92 с., 16 рис., 12 табл., 38 источников, 1 прил.

СИСТЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА.

Объектом исследования является энергосистема Республики Беларусь.

Целью дипломного проекта является обоснование экономической целесообразности использования электрохимических накопителей электроэнергии в энергетической системе.

Предметом исследования выступают повышение эффективности использования электроэнергии путем внедрения электрохимических накопителей электроэнергии и целесообразность продвижения идеи использования ЭХНЭЭ.

В процессе исследования были изучены: общая характеристика энергетической системы Республики Беларусь; проведен анализ текущего состояния энергосистемы оборудования; проанализирована оценка эффективности внедрения электрохимических накопителей электроэнергии.

Результатом работы является обоснование экономической целесообразности использования электрохимических накопителей электроэнергии в энергетической системе.

Элементами практической значимости полученных результатов являются расчеты экономического эффекта от внедрения электрохимических накопителей.

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. Электроэнергетика Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://energo-cis.ru/wyswyg/file/news/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%91%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%80%D1%83%D1%81%D0%B8.pdf – Дата доступа: 10.04.2023.
2. Журнал «Энергоэффективность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bies.by/zhurnal-energoeffektivnost-chitajte-v-iyulskom-nomere/> – Дата доступа: 11.04.2023.
3. Энергетическая политика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://energypolicy.ru/v-bushuev-n-novikov-infrastrukturnye-nakopiteli-v-energetike/energetika/2020/14/20/> – Дата доступа: 11.04.2023.
4. Анализ применения систем накопления электроэнергии на тепловых электрических [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eaf.etu.ru/assets/files/eaf21/papers/73-78.pdf> – Дата доступа: 23.04.2023
5. Эксплуатация аккумуляторных батарей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ruscable.ru/doc/documentation/instruction-28.html> – Дата доступа: 13.04.2023.
6. Энергетический баланс Республики Беларусь, 2021 [Электронный ресурс]: Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/f95/f9542712a4280bd9fdf28f825e97bf03.pdf> – Дата доступа: 23.04.2022.
7. Производство электрической энергии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.energo.by/content/deyatelnost-obedineniya/proizvodstvo-elektricheskoy-energii/> - Дата доступа: 13.04.2023.
8. Государственное производственное объединение электроэнергетики «Белэнерго» [Электронный ресурс] / «Белэнерго». – Минск, 2021. – Режим доступа: <http://belenergo.by/>. – Дата доступа: 16.04.2021.
9. Савчук Е.Л. Состояние энергосистемы Республики Беларусь и краткая оценка ее эффективности // Энергоэффективность. – 2013. – № 6.– С. 14–15.
10. Богдан Е. В. К вопросу регулирования суточного графика электрических нагрузок после ввода в эксплуатацию белорусской АЭС / Е. В. Богдан, Н. Б. Карницкий // Энергетика Беларуси-2021 [Электронный ресурс] : материалы Республиканской научно-практической конференции, 26.04.2023 г. / сост. И. Н. Прокопеня. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 175–180.
11. Энергетический баланс Республики Беларусь, 2021 [Электронный ресурс]: Национальный статистический комитет Республики Беларусь. –

Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/f95/f9542712a4280bd9fdf28f825e97bf03.pdf> – Дата доступа: 21.04.2022.

12. Производство электрической энергии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.energo.by/content/deyatelnost-obedineniya-proizvodstvo-elektricheskoy-energii/> - Дата доступа: 21.04.2023.

13. Государственное производственное объединение электроэнергетики «Белэнерго» [Электронный ресурс] / «Белэнерго». – Минск, 2021. – Режим доступа: <http://belenergo.by/>. – Дата доступа: 22.04.2023.

14. Савчук Е.Л. Состояние энергосистемы Республики Беларусь и краткая оценка ее эффективности // Энергоэффективность. – 2013. – No 6.– С. 14–15.

15. Богдан Е. В. К вопросу регулирования суточного графика электрических нагрузок после ввода в эксплуатацию белорусской АЭС / Е. В. Богдан, Н. Б. Карницкий // Энергетика Беларуси-2021 [Электронный ресурс] : материалы Республиканской научно-практической конференции, 26.04.2023 г. / сост. И. Н. Прокопеня. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 175–180.

16. Нормированная стоимость накопления энергии. Аспекты и расчет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://estorsys.ru/publikatsii/114-normirovannaya-stoimost-nakopleniya-energii-aspekty-primeneniya-i-raschet> – Дата доступа: 29.04.2023.

17. Характеристики энергосистемы Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – <https://gosatomnadzor.mchs.gov.by/upload/iblock/7e1/razdel-5-vneshnyaya-energostistema.pdf> – Дата доступа: 28.04.2023.

18. Распределительные устройства [Электронный ресурс]. – <https://leg.co.ua/info/podstancii/raspredelitelnye-ustroystva.html> – Дата доступа: 20.04.2023.

19. Эффективное обеспечение графика нагрузок энергосистемы [Электронный ресурс]. – <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/61688/14.pdf?sequence=1> - Дата доступа: 03.05.2023.

20. Анализ применения систем накопления электроэнергии на тепловых электрических станциях [Электронный ресурс]. – <https://eaf.etu.ru/assets/files/eaf21/papers/73-78.pdf> - Дата доступа: 03.05.2023.

21. Энергетика и промышленность России [Электронный ресурс]. – <https://www.eprussia.ru/epr/433-434/7212072.htm> - Дата доступа: 05.05.2023.

22. «РНК СИГРЭ» [Электронный ресурс]. – <http://cigre.ru/news/5/12069/> - Дата доступа: 05.05.2023.

23. «РИА Новости» [Электронный ресурс]. – <https://ria.ru/20201028/mifi-1581726016.html> - Дата доступа: 05.05.2023.

24. Гонка за накопителем для экологически чистой энергии будущего [Электронный ресурс]. – <https://telegra.ph/Srok-sluzhby-batarei-gonka-za>

nakopitelem-dlya-ehkologicheski-chistoj-ehnergii-budushchego-11-25 - Дата доступа: 10.05.2023.

25. Домашние накопители энергии в ЕС [Электронный ресурс]. – <https://renen.ru/domashnie-nakopiteli-energii-v-es-sostoyanie-del-i-prognoz-do-2024-goda/> - Дата доступа: 10.05.2023.

26. Технологии накопления энергии [Электронный ресурс]. – <https://rg.ru/2020/12/16/tehnologii-nakopleniia-energii-pomogut-izmenit-podhod-k-elektrosnabzheniiu.html> - Дата доступа: 10.05.2023.

27. Промышленные и индивидуальные накопители энергии [Электронный ресурс]. – <https://rep.bstu.by/bitstream/handle/data/8405/91-95.pdf?sequence=1&isAllowed=y> - Дата доступа: 10.05.2023.

28. Измалкова, С.А., Коськин, А.В., Тарасов, В.В. Управление инновационным развитием систем энергосбережение в промышленности: монография. Орел: ОрелГТУ, 2003. – 157 с.

29. Накопители энергии [Электронный ресурс]. – https://libr.aues.kz/facultet/104_FIT/101_Kafedra_sistem_informatsionnoy_bezopasnosti/813_Nakopiteli_elektroenergii/d12Jmkz5XnpD8uVCtNAgfBfKPElbYv.pdf - Дата доступа: 10.05.2023.

30. Радкевич, В.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие / В.И. Радкевич, В.Б. Козловская, И.В. Колосова. - Минск 2017. – 150 с.

31. Применение накопителей в энергосистеме для целей противоаварийной автоматики [Электронный ресурс]. – <https://journalpro.ru/articles/primenenie-nakopiteley-v-energosissteme-dlya-tseley-protivoavariynoy-avtomatiki/> - Дата доступа: 10.05.2023.

32. Гибридные накопители энергии [Электронный ресурс]. – <https://cyberleninka.ru/article/n/gibridnye-nakopiteli-energii-problemyi-perspektivy-tehnologiy-hraneniya-energii/viewer> - Дата доступа: 10.05.2023.

33. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Электрическая часть электрических станций». Ротапринт, БНТУ, 2004 г.

34. 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.

35. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – ТКП 181-2009 (02230).

36. Правила устройства и защитные меры электробезопасности – ТКП 339-2011.

37. Филянович, Л. П. Методические указания по разделу «Охрана труда» в дипломных проектах для студентов специальности 1-27 01 01

«Экономика и организация производства» [Электронный ресурс] / Л.П. Филянович, А.А. Снарский; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Охрана труда». – Минск: БНТУ, 2020.

38. Молочко А.Ф. Концепция применения систем накопления энергии (СНЭ) на базе литий-ионных аккумуляторов в Белорусской энергосистеме / А.Ф. Молочко, Е.А. Жученко. – Минск: «БЕЛТЭИ», 2022.