

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

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Т.Ф. Манцерова

«14» 06 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ  
ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО ОБЪЕКТА

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

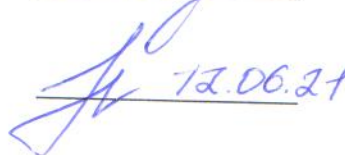
Направление специальности 1-27 01 01-10 – «Экономика и организация производства (энергетика)»

Обучающийся  
группы 30607115



В.В. Елагина


Руководитель

 12.06.21

Н.А. Самосюк

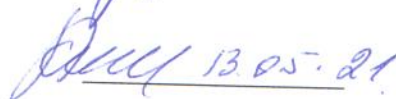
Консультанты

по разделу конструкторско-  
технологическая часть

 25.05.21

М.Н. Джугля

по разделу охрана труда

 13.05.21

Л.П. Филянович

Ответственный за нормоконтроль

 14.06.21

А.В. Левковская

Объем проекта:

пояснительная записка – 85 страниц;

графическая часть – 10 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2021

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 86 с., 31 рис., 8 табл., 50 источник.

### КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, НАПРЯЖЕНИЕ, ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ, РЕКОНСТРУКЦИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

Объектом исследования являются распределительные электрические сети напряжением 6-10 кВ.

Предмет исследования – качество электрической энергии в распределительных электрических сетях напряжением 6-10 кВ.

Цель дипломного проекта – повышение качества и снижение потерь электроэнергии в распределительных электрических сетях за счет реконструкции сети напряжением 0,6 кВ с переводом на 10 кВ.

В процессе работы выполнены следующие исследования: рассмотрено современное состояние электроэнергетической системы Республики Беларусь; изучены направления по повышению надежности электроснабжения потребителей в Республике Беларусь; рассмотрены направление реконструкции электроэнергетической системы; проведение... оценка технического состояния строительных конструкций трансформаторных подстанций подлежащих реконструкции; проанализированы нагрузки реконструируемых ТП; обоснована эффективность реконструкции сети напряжением 0,6 кВ с переводом на 10 кВ; изучено конструктивное исполнение кабелей и кабельных линий электропередачи, так же проведен пример выбора оборудования Трансформаторной подстанции; рассмотрены требования к электротехническому персоналу РУП «Белэнергосетьпроект», обслуживающему электрооборудованию; изучены электрозащитные средства, обеспечивающие безопасность электротехнического персонала; пожарная безопасность и первичные средства пожаротушения.

Областью возможного практического применения является проведение реконструкции электрической сети 6 кВ с переводом на 10 кВ.

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. Основные показатели ГПО «Белэнерго»: установленная мощность [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.energo.by/content/deyatelnost-obedineniya/osnovnye-pokazateli/ustanovlennaya-moshchnost>. данные. – Режим доступа: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>. - Дата доступа: 10.03.2021 г.

2. Баланс электрической энергии в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/balans-elektricheskoi-energii>. данные. – Режим доступа: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>. - Дата доступа: 10.03.2021 г.

3. Производство электрической энергии по категориям производителей [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/energeticheskaya-statistika/proizvodstvo-elektricheskoi-energii-po-kategoriyam-energoproizvoditelei>. данные. – Режим доступа: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>. - Дата доступа: 10.03.2021 г.

4. Энергетический баланс Республики Беларусь, 2020 [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public\\_compilation/index\\_17874/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_17874/) – Дата доступа: 12.03.2021.

5. Проект Закона «Об Электроэнергетике» [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://minenergo.gov.by/zakonodatelstvo/proekti>. данные. – Режим доступа: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>. - Дата доступа: 06.04.2021 г.

6. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.by>. данные. – Режим доступа: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>. - Дата доступа: 11.04.2021 г.

7. Комплексный план развития электроэнергетической сферы до 2025 года с учетом ввода Белорусской атомной электростанции и межотраслевого комплекса мер по увеличению потребления электроэнергии до 2025 г. [Электронный ресурс]: утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь, 1 марта 2016 г., № 169 // Консультант Плюс. Беларусь /

ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Дата доступа: 19.04.2021 г.

8. Концепция развития электрогенерирующих мощностей и электрических сетей на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.by/activities/okhrana-truda/tkr-npa-i-tnpa-po-okhrane-truda/>. - Дата доступа: 11.04.2021 г.

9. Лимонов, А. И. Совершенствование организации эксплуатации районных распределительных электрических сетей / А. И. Лимонов // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов [Электронный ресурс] : сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, Минск, 21 ноября 2019 г. / редкол.: С. Ю. Солодовников (председатель) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2019. – С. 251-253.

10. Чиж, ЕП Энергетическая безопасность Республики Беларусь с учётом ввода БелАЭС/ЕП Чиж//Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов [Электронный ресурс]: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Научной школы в области исследования модернизации экономики, 22 ноября 2018 г./редкол.: СЮ Солодовников (председатель)[и др.].–Минск: БНТУ, 2018.–С. 262-263.

11. Матвейчук, Д.Н., Перспективы развития энергетики Республики Беларусь в условиях устойчивого развития экономики/ Д.Н. Матвейчук // Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2019» / БГУ. – Минск, 2020. – С.380.

12. Жигальская, Л. О. Пространственно-временная динамика развития электроэнергетики Республики Беларусь: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.03.02 / Л. О. Жигальская; Белорусский гос. ун-т. – Минск, 2020. – 27 с.

13. Фурсанов, М. И. Нормирование и снижение потерь электроэнергии в электрических сетях Белорусской энергосистемы. Состояние и перспективы / М. И. Фурсанов // Энергетическая стратегия. - 2015. - № 2. - С. 34-38.

14. ТКП 385-2012 (02230). [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://energodoc.by/js/pdfjs/web/viewer.html?file=/file/fulltext-view/2460.pdf>. - Дата доступа: 20.04.2021 г.

15. Фурсанов, М. И. Аналитические критерии оптимального функционирования городских электрических сетей / М. И. Фурсанов // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 15-й Международной научно-технической конференции. - Минск: БНТУ, 2017. - Т. 1. - С. 51.

16. Суськова, В. М. Вопросы реконструкции распределительных сетей 10(6)/0,4 кВ / В. М. Суськова; науч. рук. М. И. Фурсанов // Актуальные проблемы энергетики: материалы 72-й научно-технической конференции студентов и аспирантов / Белорусский национальный технический университет, Энергетический факультет. – Минск: БНТУ, 2016. – С. 224-226.

17. Супруненко, А. М. Коммерческие потери электроэнергии электрических сетях напряжением 0,4 кВ и мероприятия по их снижению / А. М. Супруненко, Н. А. Попкова; науч. рук. Д. А. Секацкий // Актуальные проблемы энергетики: материалы 71-й научно-технической конференции студентов и аспирантов / Белорусский национальный технический университет, Энергетический факультет. Секция 2: Электрические системы. – Минск: БНТУ, 2015. – С. 115-120.

18. Лещинская Т. Б. Многокритериальная оценка технико-экономического состояния распределительных электрических сетей. М.: МИЭЭ, 2015. 120 с.

19. Электронный учебно-методический комплекс «Экономика предприятия (энергетика)» для специальностей 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электроснабжение», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» и для направления специальности 1-27 01 01-10 «Экономика и организация производства (энергетика)» [Электронный ресурс] / В. Н. Нагорнов [и др.]; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и организация энергетики». – Минск: БНТУ, 2020.

20. Экономика предприятия (энергетики): пособие для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»: в 3 ч. / В. Н. Нагорнов [и др.]; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и организация энергетики». – Минск: БНТУ, 2021. – Ч. 1. – 62 с.

21. Экономика предприятия (энергетики): пособие для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства»: в 3 ч. / В. Н. Нагорнов [и др.]; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и организация энергетики». – Минск: БНТУ, 2021. – Ч. 2. – 62 с.

22. Криворотов, В. В. Экономика предприятий энергетики: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Экономика» / В. В. Криворотов, Ю. Б. Клюев, А. В. Калина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2018. – 303 с.

23. Экономика и управление в энергетике: учебник для магистров / под общ. ред. Н. Г. Любимовой, Е. С. Петровского. – М.: Издательство Юрайт, 2014 с. – 485 с.
24. Можаяева, С. В. Экономика энергетического производства: учебное пособие. 6-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 272 с.
25. Коршунова, Л. А. Управление энергетическим производством: учебное пособие / Л. А. Коршунова, Н. Г. Кузьмина. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2007. – 175 с.
26. Бабук, И. М. Экономика промышленного предприятия / И. М. Бабук, Т. А. Сахнович. – Минск: Инфра – М, 2013. – 439 с.
27. Кажина, Е. А. Экономика организации в определениях, схемах, таблицах: пособие / Е. А. Кажина. – Минск: РИПО, 2018. – 139 с.: ил.
28. Энергетический анализ: методика и базовое информационное обеспечение: учеб. пособие / В. Г. Лисиенко [и др.]. – Екатеринбург: Урал. гос. техн. ун-т, 2001. – 101 с.
29. Мелкумов Я. С., Организация и финансирование инвестиций: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 248 с
30. Казакова, Н. А. Финансовый анализ: учебник и практикум / Н. А. Казакова. – М.: Юрайт, 2015. – 539 с.
31. Киреева, Н. В. Экономический и финансовый анализ: учебное пособие / Н. В. Киреева. – М.: Инфра-М, 2016. – 293 с.
32. Усов, И. Ю., Драчев, П. С., Киндрачук, Н. М. Особенности технико-экономического обоснования инвестиционных решений в электросетевом комплексе // Вестник ИрГТУ. 2017. № 6. С. 92–102.
33. Усов, И. Ю., Драчев, П. С., Гущина А. С. Задачи и методы обоснования инвестиционных решений в электроэнергетике // Вестник ИрГТУ. - 2014. - № 7. С. 128–136.
34. Кузнецов, Б. Т. Инвестиционный анализ: учебник и практикум для академического бакалавриата / Б.Т. Кузнецов. – М.: Юрайт, 2015. – 361 с.
35. Литовченко, В. П. Финансовый анализ: учебное пособие / В. П. Литовченко. – М.: Издательский дом «Дашков и К», 2016. – 216 с.
36. Савина, Н. В., Рыбак, А. Е., Оценка эффективности проведения реконструкции распределительных сетей на примере электросетевого комплекса г. Зеи // Вестник ИрГТУ. - №10 (93) – 2014 С. 215–221.
37. Радкевич, В. Н. Выбор номинальной мощности трансформаторов напряжением (6-10)/0,4 кВ промышленных предприятий / В. Н. Радкевич, В. В. Сталович // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 13-й Международной научно-технической конференции. Т. 1. - Минск: БНТУ, 2015. - С. 22.

38. Радкевич, В. Н. О выборе номинальной мощности силовых распределительных трансформаторов / В. Н. Радкевич, А. В. Мильто, А. В. Супрунюк // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 15-й Международной научно-технической конференции. - Минск: БНТУ, 2017. - Т. 1. - С. 92.

39. Радкевич В. Н. Определение заявляемой мощности промышленного предприятия, участвующей в максимуме нагрузки энергосистемы / В. Н. Радкевич, О. А. Трифонова // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ - Энергетика: международный научно-технический журнал. - 2011. - №1. - С.9-17.

40. Радкевич, В. Н. Способы снижения нерационального расхода электроэнергии электродвигателями / В. Н. Радкевич, В. В. Воробей // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 12-й Международной научно-технической конференции. Т. 1. - Минск: БНТУ, 2014. - С. 54.

41. Лохницкий, И.А. Основы энергосбережения / И. А. Лохницкий. – Минск: РИПО, 2014. – 162 с.

42. Назаров, В. И. Особенности управления экономичностью работы основного оборудования АСУ ТП ТЭС / В. И Назаров // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика: международный научно-технический и производственный журнал. – 2006. – № 3. – С. 82 - 85.

43. Чернов, С.С. Состояние энергосбережения и повышения энергетической эффективности / С. С Чернов - Волгоград: Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2013. – С. 136-139.

44. Старжинский, А. Л. Повышение эффективности системы электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]: диссертация ... канд. техн. наук: 05.14.02 / А. Л. Старжинский; Белорусский национальный технический университет. - Минск, 2007.

45. ТКП 427-2012 (02230) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minenergo.gov.by/activities/okhrana-truda/tkp-npa-i-tnpa-po-okhrane-truda/>. - Дата доступа: 04.05.2020

46. Закон Республики Беларусь «Об охране труда» – 2020 с изменениями от 18.12.2019 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ohranatruda.of.by/zakon-respubliki-belarus-ob-okhrane-truda-2020-s-izmeneniyami-ot-18-12-2019.html> – Дата доступа: 21.02.2020

47. Филянович, Л. П. Безопасность при эксплуатации средств электрохимической защиты подземных сооружений / Л. П. Филянович, Т. П. Шрубенко // Наука – образованию, производству, экономике:

материалы 15-й Международной научно-технической конференции. - Минск: БНТУ, 2017. - Т. 3. - С. 285.

48. Филянович, Л. П. Пожарная безопасность трансформаторов / Л. П. Филянович, Т. Н. Киселева // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 14-й Международной научно-технической конференции. - Минск: БНТУ, 2016. - Т. 3. - С. 205.

49. Анушко, Т. Ю. Пути снижения травматизма на производстве / Т. Ю. Анушко; науч. рук. Л. П. Филянович // Новые материалы и технологии их обработки: X Республиканская студенческая научно-техническая конференция, 28-30 апреля 2009 г. / пред. редкол. Н. И. Иваницкий. – Минск: «Научно-технологический парк БНТУ «Метолит», 2009. - С. 166-167.

50. Лазаренков, А. М. Охрана труда в энергетической отрасли / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В. П. Бубнов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 672 с.