

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Электрические системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

С.О. Новиков

16 " 06 2022 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 110–35–10 кВ  
УЧАСТКА «А»

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети  
Специализация 1-43 01 02 01 Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем

Обучающийся  
группы 30602116

Лазаренко 09.06.22  
подпись, дата

Е.О. Лазаренко

Руководитель

Попкова 09.06.22  
подпись, дата

Н.А. Попкова  
ст. преподаватель

Консультанты:

по технологической части

Попкова 09.06.22  
подпись, дата

Н.А. Попкова  
ст. преподаватель

по электроэнергетической части

Попкова 09.06.22  
подпись, дата

Н.А. Попкова  
ст. преподаватель

по разделу «Экономическая часть»

Лимонов 9.06.22  
подпись, дата

А.И. Лимонов  
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана труда»

Мордик 9.06.22  
подпись, дата

Е.В. Мордик  
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

Волков 09.06.2022  
подпись, дата

А.А. Волков  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 99 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2022

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 99 с., 15 рис., 36 табл., 24 источника, 1 прил.

### ЭНЕРГОСИСТЕМА, ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ, ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ, ПОТЕРИ МОЩНОСТИ, СХЕМЫ УСТРОЙСТВ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ.

Объектом исследования является электрическая сеть напряжением 110–35–10 кВ.

Цель проекта разработать рекомендации по улучшению режима работы электрической сети участка «А» Брестской энергосистемы.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования:

- 1) проведен анализ рассматриваемой сети;
- 2) применена методика оптимизации коэффициентов трансформации трансформаторов и автотрансформаторов методом покоординатного спуска;
- 3) проведена оптимизация числа трансформаторов на подстанциях рассматриваемой сети;
- 4) осуществлена компенсация реактивной мощности в сети;
- 5) найден экономический эффект от снижения потерь энергии в сети.

Элементами практической значимости полученных результатов являются снижения потерь мощности в сети в результате применения предложенных рекомендаций.

Подтверждаю, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Прокопенко, В.Г. Отчет о НИР. Разработать концептуальные основы и эффективные методы и алгоритмы анализа и оптимизации режимов энергосистем по напряжению и реактивной мощности. Шифр ГБ 98-91, № г.р. 19981125 / В. Г. Прокопенко, А. А. Золотой. – Минск : БНТУ, 1998. – 112 с.
2. Идельчик, В. И. Расчеты и оптимизация режимов электрических сетей и систем / В. И. Идельчик – М. : Энергоиздат, 1988. – 288 с.
3. Холмский, В. Г. Расчет и оптимизация режимов электрических сетей / В. Г. Холмский – М. : Высшая школа, 1975. – 280 с.
4. Поспелов, Г. Е. Электрические системы и сети: Учебник / Г. Е. Поспелов, В. Т. Федин, П. В. Лычев. – Минск : УП Технопринт, 2004. – 720 с.
5. Федин, В. Т. Электрические системы и сети. Терминология и задачи для решения / В. Т. Федин, Г. А. Фадеева, А. А. Волков. – Минск : БНТУ, 2004. – 96 с.
6. Лычев, П. В. Электрические системы и сети. Решение практических задач: Учебное пособие для вузов / П. В. Лычев, В. Т. Федин – Минск: ДизайнПРО, 1997. – 192 с.
7. Герасименко, А. А. Передача и распределение электрической энергии: учеб. пособие / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. – Ростов-н/Д. : Феникс ; Красноярск : Издательские проекты, 2006. – 720 с.
8. Мельников, Н. А. Проектирование электрической части воздушных линий электропередачи 330-500 кВ / Н. А. Мельников, С. С. Рокотян, А. Н. Шеренцис. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергия, 1974. – 472 с.
9. Железко, Ю.С. Выбор мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях: Руководство для практических расчетов / Ю. С. Железко. – М. : Энергоатомиздат, 1989. – 176 с.

10. Падалко, Л. П. Экономика электроэнергетических систем: Учебное пособие для энергетических специальностей втузов / Л. П. Падалко, Г. Б. Пекеллис. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Высшая школа, 1985. – 336 с.
11. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование станций и подстанций: Учебник для техникумов. / Л. Д. Рожкова, В. С. Козулин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 648 с.
12. Нормы технологического проектирования тепловых электрических станций. Москва, 1981 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.rosteplo.ru/Npb\\_files/npb\\_shablon.php?id=313](http://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=313). – Дата доступа: 30.04.2022.
13. Инструкция № 1 по охране труда для электромонтера по ремонту и обслуживанию электроустановок. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.otbel.by/home/catalog/31/51/197/>. – Дата доступа: 30.04.2022.
14. Инструкция № 18 по охране труда при эксплуатации (обслуживании) распределительных устройств и подстанций напряжением выше 1000 В. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.otbel.by/home/catalog/31/51/197/> – Дата доступа: 30.04.2022.
15. Куценко, Г. Ф. Охрана труда в электроэнергетике: практ. пособие / Г. Ф. Куценко. – Минск : ДизайнПРО, 2005. – 784 с.
16. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. М. : Энергоатомиздат, 1989. – 605 с.
17. Руководство по эксплуатации. Реактор типа РТУ-180000/330-У1. – 2006. – 14 с.
18. Система автоматического управления САУ (РТУ-180000/330) для управляемого трехфазного шунтирующего реактора типа РТУ-180000/330. Руководство по эксплуатации, 2006. – 17 с.
19. Филатов, А. А. Оперативное обслуживание электрических подстанций / А. А. Филатов. – М. : Энергия, 1980. – 232 с.
20. Порудоминский, В. В. Трансформаторы с переключением под нагрузкой / В. В. Порудоминский – М. : Энергия, 1965. – 264 с.

21. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Регулируемый линейный трансформатор типа ЛТМН-16000/10-У1. / – ОАО ФСК ЕЭС, 2000. – 26 с.

22. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей / – 7-е изд., перераб. и доп. – Минск. : ЗАО «Ксения», 2006. – 671 с.

23. Инструкция по эксплуатации оборудования службы подстанций. / – ОАО ФСК ЕЭС, 2005. – 48 с.

24. Карапетян, И. Г. Справочник по проектированию электрических сетей / И. Г. Карапетян, Д. Л. Файбисович, И. М. Шапиро ; под ред. Д. Л. Файбисовича. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ЭНАС, 2009. – 392 с.