

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Электрические системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 М.И. Фурсанов  
" 9 " 06 2020 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Расчет и анализ оптимального распределения мощности в смешанной  
энергосистеме

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

Обучающийся  
группы 10602115

Руководитель

Консультанты:

по технологической части

по электроэнергетической части

по разделу «Экономическая часть»

по разделу «Охрана труда»

Ответственный за нормоконтроль

 03.06.20  
подпись, дата  
 11.06.2020  
подпись, дата

М.В. Флерко

Е.В. Калентионюк  
к.т.н., доцент

 03.06.20  
подпись, дата

М.И. Фурсанов  
д.т.н., профессор

 03.06.20  
подпись, дата

М.И. Фурсанов  
д.т.н., профессор

 03.06.20  
подпись, дата

М.И. Фурсанов  
д.т.н., профессор

 03.06.20  
подпись, дата

М.И. Фурсанов  
д.т.н., профессор

 11.06.2020  
подпись, дата

А.А. Волков  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 93 страниц;

графическая часть – 10 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2020

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 93 с., 23 рис., 23 табл., 22 источников, 2 прил.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ, МЕТОДЫ РАСЧЕТА, ПОТЕРИ, ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК, ОПТИМИЗАЦИЯ

Объектом исследования является распределительная электрическая сеть 330 кВ и 220 кВ, основанная на действующей сети Республики Беларусь.

Цель проекта - комплексная оптимизация режимов электроэнергетической системы ОЭС РБ.

В процессе работы проведен обзор и анализ литературы по теме дипломного проектирования. Выполнен расчет режима на основании рассматриваемой теплоэнергетической системы, а так же на участке сети. Определены оптимальные значения активной и реактивной мощности. Осуществлен анализ и сравнение полученных результатов по разным методам. Разработаны мероприятия для расчета комплексного распределения нагрузок. Проведена технико-экономическая оценка эффективности мероприятий. Рассмотрены вопросы охраны труда и техники безопасности при монтаже, обслуживании и испытании трансформаторов. В качестве спецвопроса были рассмотрены автоматизированные системы мониторинга и диагностики. Областью возможного практического применения является ОЭС РБ.

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

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения = Электрычная энергія. Сумяшчальнасць тэхнічных сродкаў электрамагнітная. Нормы якасці электрычнай энергіі ў сістэмах электразабеспячэння агульнага назначэння. ГОСТ 13109-97. - Переизд. март 2012. - Взамен ГОСТ 13109-87; введ. РБ 01.08.99. - Минск: Госстандарт, 2012. - 30 с.
2. ТКП 339-2011 (02230). Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний. - Введ. 01.12.2011. - Минск : Минэнерго, Минск : Минсктиппроект, 2011. - 593 с.
3. Правила устройства электроустановок : сборник нормативных правовых актов Республики Беларусь / составители: Л. С. Овчинников, Н. В. Овчинникова. - Минск : Дизайн ПРО, 2012. - 1375 с.
4. Калентионок, Е.В., Прокопенко, В.Г., Федин, В.Т. Оперативное управление в энергосистемах/В.Т. Федин – Минск: Высшая школа., 2007. – 351 с.
5. Веников, В.А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем /В.А. Веников. – М. : Энергоиздат, 1981. – 464 с.
6. Веников, В.А. Электрические системы. Электрические расчеты, программирование и оптимизация режимов / В.А. Веников [и др.]. – М. : Высшэйшая школа, 1973. – 320 с.
7. Рокотяна, С.С. Справочник по проектированию электроэнергетических систем/ С.С.Рокотяна, И.М.Шапиро. – 3-е изд., перераб. и доп.– М.: Энергоатомиздат, 1985.– 352 с.
8. Поспелов, Г. Е. Электрические системы и сети. Проектирование: Учебное пособие / Г. Е. Поспелов, В. Т. Федин – Минск.: Высшэйшая школа, 1988. – 308 с.
9. Бартоломей, П.И. Оптимизация режимов энергосистем: Уч. пособие. / П.И. Бартоломей, Т.Ю. Паниковская. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 164 с.
10. Бартоломей, П.И., Тащилин, В.А. Информационное обеспечение задач энергетики: Уч. пособие. / П.И. Бартоломей. - Екатеринбург: изд. УГТУ, 2015. – 108 с.

11. Арзамасцев, Д.А. АСУ и оптимизация режимов энергосистем. / Д.А. Арзамасцев., П.И. Бартоломей, А.М. Холян. - М.: Высшая школа, 1983. - 208 с.
12. Бартоломей, П.И. Теория и практика в оптимизации режимов ЭЭС : Учебное пособие / П.И Бартоломей, А.В. Паздерин, Т.Ю. Паниковская, С.Н. Шелюг. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009. - 60 с.
13. Бартоломей, П.И. Конкурентные рынки электроэнергии: Учебное пособие / П.И. Бартоломей, П.М. Ерохин, В.Г. Неуймин, Т.Ю. Паниковская. - Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 2006. - 88 с.
14. Бартоломей, П.И. АСУ и оптимизация в электроэнергетических системах: методические указания для выполнения лабораторных работ / П.И.Бартоломей, А.В.Паздерин. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2007. – 355 с.
15. Шиманская-Семенова, Т.И. Применение матричных моделей для расчета и анализа режимов электрических сетей. / Т.И. Шиманская-Семенова. – Минск: БНТУ. 2010. – 158 с.
16. Падалко, Л.П. Математические методы оптимального планирования развития и эксплуатации энергосистемы. / Л.П. Падалко. – Минск: Высшэйшая школа, 1975. – 200 с.
17. Постановление Об Отраслевой программе развития электроэнергетики на 2016-2020 годы. / Министерство Энергетики Республики Беларусь.
18. Горнштейн, В.М. Методы оптимизации режимов энергосистемы / Под ред. В.М. Горнштейна - М.: Энергия, 1981. - 336 с.
19. Выбор наиболее выгодного состава работающего оборудования современных энергосистем. Кишинёв: РИО АН МССР, 1970. – 357 с.
20. Журавлев, В.Г., Применение метода динамического программирования для выбора наиболее выгодного состава работающего оборудования тепловой энергосистемы / В.Г. Журавлев, С.Г. Злотник – Известия АН СССР. Энергетика и транспорт, 1966, №4 – С.30.
21. Фазылов, Х.В. Оптимизация режимов энергетических систем / Х.В. Фазылов, Х.Ю. Юлдашев. - Ташкент: Фан, 1987. – 501 с.
22. ТКП 427-2012 (02230). Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок - Введ. 28.11.2012. - Минск: Минэнерго. 2013. - 148 с.