

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ Энергетический  
КАФЕДРА Электрические системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

*М.И. Фурсанов*

" 1 " 06 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Анализ и замена трансформаторов в распределительных сетях ЭС "Б"

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

Специализация 1-43 01 02 02 Проектирование, монтаж и эксплуатация электрических сетей

Обучающийся  
группы 10602216

*С.Ю. Воротилкин*  
подпись, дата  
10.06.21

С.Ю. Воротилкин

Руководитель

*М.И. Фурсанов*  
подпись, дата  
10.06.21

М.И. Фурсанов  
д.т.н., профессор

Консультанты:

по технологической части

*М.И. Фурсанов*  
подпись, дата  
1.06.21

М.И. Фурсанов  
д.т.н., профессор

по электроэнергетической части

*М.И. Фурсанов*  
подпись, дата  
1.06.21

М.И. Фурсанов  
д.т.н., профессор

по разделу «Экономическая часть»

*А.И. Лимонов*  
подпись, дата  
19.05.21

А. И. Лимонов  
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана труда»

*Е.В. Мордик*  
подпись, дата  
14.05.21

Е.В. Мордик  
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

*А.А. Волков*  
подпись, дата  
1.06.2021

А.А. Волков  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 98 страниц;

графическая часть – \_\_\_\_\_ листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2021

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 98 с., 24 рис., 16 табл., 9 источников, 1 прил.

### АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАТОРОВ, ЗАМЕНА ТРАНСФОРМАТОРОВ, РАСЧЕТ ЗАМЕНЫ, РАСЧЕТ РЕЖИМА.

Объектом исследования является распределительная электрическая сеть.

Цель проекта – рассчитать и проанализировать режим и потери электроэнергии в схеме распределительной сети, определить причины замены трансформаторов, проанализировать целесообразность замены трансформаторов.

В процессе работы проведен обзор и анализ литературы по теме дипломного проектирования. Выполнен расчет и анализ режима и потерь электроэнергии в схеме распределительной сети, расчет параметров трансформаторов, расчет эквивалентных сопротивлений линий и трансформаторов схемы сети. Построены функции отпуска электрической энергии, зависимости потерь электрической энергии в абсолютных и относительных единицах в функции отпуска электрической энергии, зависимости стоимости передачи электрической энергии от отпуска. Проведен анализ годового и перспективного изменения существующих номинальных мощностей трансформаторов. Рассчитаны технико-экономические показатели такого проекта. Проведено исследование усиления охраны труда и более перспективных трансформаторов сетей.

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 ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федин, В. Т. Основы проектирования энергосистем: учебное пособие для студентов энергетических специальностей: в 2 ч. / В. Т. Федин, М. И. Фурсанов. – Минск: БНТУ, 2010. – Ч. 1. – 322 с.
2. Фурсанов, М. И. Влияние параметров нагрузки на эффективность замены трансформаторов распределительных сетей / М. И. Фурсанов, Н. С. Петрашевич // Наука – образованию, производству, экономике: материалы 11-й Международной научно-технической конференции. – Т.1. – Минск: БНТУ, 2013. – С. 13.
3. Фурсанов, М. И. Методология и практика расчетов потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем / М. И. Фурсанов. – Минск: Тэхналогія, 2000. – 247 с.
4. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети: учеб. для вузов / В. И. Идельчик. – Москва: Энергоатомиздат, 1989. – 592 с.
5. Бормосов, В. А. Перспективы и состояние разработок распределительных трансформаторов массовых серий / В. А. Бормосов, А.Ф. Петренко, Н.Е. Смольская. – М.: Информэлектро, 1988 – 485 с.
6. Федин, В. Т. Основы проектирования энергосистем: учебное пособие для студентов энергетических специальностей: в 2ч. / В. Т. Федин, М. И. Фурсанов. – Минск: БНТУ, 2010. – Ч.1. – 322 с.
7. Кохан, О. С. Замена трансформаторов на основе теории чувствительности как мероприятие по снижению потерь электроэнергии / О. С. Кохан // Актуальные проблемы энергетики - 2016 [Электронный ресурс] : материалы научно-технической конференции студентов и аспирантов (Минск, 2017). - Минск : БНТУ, 2017. - С. 76-81.
8. СН 2.02.05-2020. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Взамен ГОСТ 21.501-2011 : введ. 01.01.2020 // Режим доступа : <https://ips3.belgiss.by/TnpaDetail.php?UrlId=637495>. – Дата доступа : 04.03.2021
9. СН 2.02.03-2019. Пожарная автоматика зданий и сооружений. [Электронный ресурс]. – Взамен ГОСТ 21.201-2009 : введ. 01.01.2019 // Режим доступа : <https://ips3.belgiss.by/TnpaDetail.php?UrlId=633595>. – Дата доступа : 03.04.2019