


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ энергетический  
КАФЕДРА Электрические системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 М.И. Фурсанов  
" 4 " 06 2021 г.


РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Проектирование сети 10/0.4 кВ энергоснабжения района «М»

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

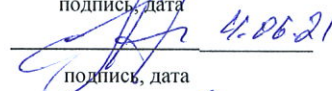
Специализация 1-43 01 02 01 Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем

Обучающийся  
группы 30602115

  
подпись, дата 26.05.21

В.Н. Полухович

Руководитель

  
подпись, дата 4.06.21

С.О. Новиков  
доцент

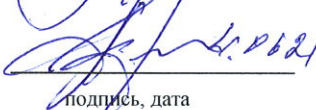
Консультанты:

по технологической части

  
подпись, дата 4.06.21

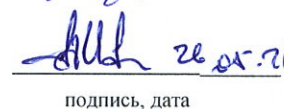
С.О. Новиков  
доцент

по электроэнергетической части

  
подпись, дата 4.06.21

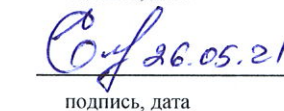
С.О. Новиков  
доцент

по разделу «Экономическая часть»

  
подпись, дата 26.05.21

А.И. Лимонов  
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана труда»

  
подпись, дата 26.05.21

Е.В. Мордик  
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

  
подпись, дата 04.06.2021

А.А. Волков  
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 109 страниц;

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

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2021

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 101 с., 23 рис., 24 табл., 38 источников

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ, ПОДСТАНЦИЯ, ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ, ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ, КОММУТАЦИОННЫЙ АППАРАТ, РЕКЛОУЗЕР

Объектом разработки является распределительная электрическая сеть 10/0,4 кВ района “М”.

Цель проекта – разработка одностадийного проекта распределительной электрической сети 10/0,4 кВ района “М”.

В процессе проектирования выполнены следующие расчёты и исследования:

- проведен обзор состояния вопроса по проектированию РЭС 10/0,4 кВ; дан анализ существующих решений; рассмотрен порядок разработки структуры РЭС; определение необходимые технические требования;

- разработана структура двух вариантов РЭС 10/0,4 кВ, рассчитаны основные параметры обоих вариантов;

- проведено технико-экономическое сравнение показателей проектирования РЭС 10/0,4 кВ, выбран наивыгоднейший вариант;

- рассмотрены вопросы охраны труда

- проанализировано использования реклоузеров в распределительных сетях.

Область возможного практического применения – городские РЭС 10/0,4 кВ.

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. ТКП 45-1.02-157-2009. Проектная документация для строительства. Типовое проектирование. Состав и порядок разработки. Минск :Минстройархитектуры, 2009. - 53 с.
2. ПУЭ. Правила устройства электроустановок: действие Правил в энергетике Республики Беларусь подтверждено письмом Белэнерго № 31/54 от 02.06.1999г.- 6-е изд., перераб. и доп.- Гомель, 2005.- 640 с.
3. ТКП 339-2011. 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 приемосдаточных испытаний: - 23.08.2011г. - Минск : Минэнерго РБ, 2011. - 594 с.
4. Маньков, В.Д. Основы проектирования систем электроснабжения. Справочное пособие / В.Д. Маньков. - СПб: НОУ «УМИТЦ «Электро Сервис», 2010. -664 с.
5. Сошинов, А.Г. Основы технологии проектирования электроустановок систем электроснабжения: Монография / Сошинов А. Г., Плаунов С. А., Крайнев А. М.; и др. Под ред. А. Г. Сошинова / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. -112 с.
6. Фадеева, Г.А. Проектирование распределительных электрических сетей: Учебное пособие / Г.А. Фадеева, В.Т. Федин; под общ.ред. В.Т. Федина. Минск: Выш. шк., 2009. - 365 с.
7. Базан, Т. В. Автоматизация восстановления электроснабжения в распределительных электрических сетях / Т. В. Базан ; науч. рук. В. В. Макаревич // Актуальные проблемы энергетики 2020 [Электронный ресурс] : материалы студенческой научно-технической конференции / сост.: И. Н. Прокопеня. - Минск : БНТУ, 2020. - С. 399-401.
8. Колик, В.Р.Разработка схем перспективного развития электрических сетей 0,4-10 кВ, как необходимое условие успеха их автоматизации / В. Р. Колик, А. М. Короткевич, С. Б. Киреев // Энергетическая стратегия. - 2016. - № 1 (49). - С. 34-35.
9. Маньков, В.Д. Защитное заземление и зануление электроустановок: Справочник / В.Д. Маньков, С.Ф. Заграничный. - СПб.: Политехника, 2005. - 400 с.
10. Фурсанов, М.И. Методология и практика расчётов потерь электро-

энергии в электрических сетях энергосистем / М.И. Фурсанов. - Мн.: Тэхналогія, 2000. - 247с.

11. Фурсанов, М.И. Определение и анализ потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем / М.И. Фурсанов.- Минск: УВИЦ при УП “Белэнергосбережение”, 2005. - 208 с.

12. Железко, Ю.С. Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях / Ю.С. Железко. - М.: НУ ЭНАС, 2002. - 280 с.

13. Фурсанов, М.И. Анализ и снижение технических потерь электроэнергии в электрических сетях 0,38 кВ РЭС / М.И. Фурсанов, Е.М. Гецман // Наука - образованию, производству, экономике : материалы 13-й Международной научно-технической конференции. Т. 1. - Минск : БНТУ, 2015. - С. 60.

14. Ананичева, С.С. Качество электроэнергии. Регулирование напряжения и частоты в энергосистемах: учебное пособие / С. С. Ананичева, А. А. Алексеев, А. Л. Мызин.; 3-е изд., испр. Екатеринбург: УрФУ. 2012. -93 с.

15. ГОСТ 32144. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Введ. 01.04.2016 Госстандарт РБ. - Минск: БелГИСС, 2016. - 20 с.

16. Короткевич, М.А. Эксплуатация электрических сетей: [учебник для вузов по специальности "Электроэнергетические системы и сети"] /Короткевич М.А. - 2-е изд., испр. и доп. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 350 с.

17. РД 34.20.185-94. Инструкция по проектированию городских электрических сетей. М., 1995.- 44 с.

18. ТКП 45-4.04-326-2018 (33020) Системы электрооборудования жилых и общественных зданий. Строительные нормы проектирования. - Минск :РУП "Стройтехнорм", 2019. - 44 с.

19. КТП типа КТПБ и 2КТПБ без коридора обслуживания[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://metz.by/ktp-v-zhelezobetonnoj-monolitnoj-obolochke/>.

20. Шелест, М. В. Сравнительный анализ эксплуатационных характеристик кабелей с бумажно-пропитанной изоляцией и изоляцией из сшитого полиэтилена / М. В. Шелест ; науч. рук. М. А. Короткевич // Актуальные проблемы энергетики 2020 [Электронный ресурс] : материалы студенческой научно-технической конференции / сост.: И. Н. Прокопеня. - Минск : БНТУ, 2020. - С. 603-606.

21. Кабель АПвП2г - 10кВ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://k-ps.ru/spravochnik/kabeli-silovyie/s-izolyacziej-iz-sshitogo-polietilena->

10kv/apvp2g-10kv/.

22. Кабель АВББШв [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://k-ps.ru/spravochnik/kabeli-silovye/s-pvx-izolyacziej-\(0,66;-1kv\)/avbbshv/](https://k-ps.ru/spravochnik/kabeli-silovye/s-pvx-izolyacziej-(0,66;-1kv)/avbbshv/).

23. Трансформаторы силовые масляные [Электронное издание]. - Режим доступа: <https://metz.by/transformatory-silovye-suxie/tsgl20-tszgl20-tszglf20-tszgl21-tszglf21-tdzgl20-tdzgl20-tdzglf20-tdzgl21-tdzglf21-klassov-napryazheniya-do-10-kv/>.

24. Защита электрических сетей 0,4 кВ. Учебно-методическое пособие / Сост. Р.П. Короткий, В.Н. Курапин, В.В. Цыганов; Волгогр. гос. с.-х. акад. Волгоград, 2007. - 44 с.

25. Характеристика РУП "Брестэнерго" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.brestenergo.by/O\\_предприятии](https://www.brestenergo.by/O_предприятии).

26. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций/ Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. 4-е изд., М.: Академия, 2007. - 448 с.

27. Кабель и провод [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [new.tega.by](http://new.tega.by).

28. Комплектование электроустановок средствами защиты - Испытания и ремонт средств защиты в электроустановках [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://forca.ru/knigi/arhiv/isyptaniya-i-remont-sredstv-zaschity-v-elektroustanovkah-8.html>.

29. Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР. Утверждены Министерством специального строительства и монтажных работ СССР 24 мая 1990 года.

30. ГОСТ 1516.2-97 Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 11 от 25 апреля 1997 г.). - Минск: ИПК Издательство стандартов, 2004. - 32 с.

31. ПИБ Беларуси 01-2014 Правила пожарной безопасности Республики Беларусь. Учреждение «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 2014. - 186 с.

32. Постановление министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и министерства энергетики Республики Беларусь от 27 марта 2006 г. № 13/25 "О внесении изменений и дополнений в Инструкцию по тушению пожаров в электроустановках организаций Республики Беларусь", 2006. - 31 с.

33. ТКП 427-2012. Правила техники безопасности при эксплуатации

электроустановок / М-во энергетики Респ. Беларусь. - Минск : Энергопресс, 2013. - 160 с.

34. ТКП 290-210. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках. Утв. 27.12.2010. - Минск: Минэнерго, 2011.- 108 с.

35. Базан, Т. В. Автоматизация восстановления электроснабжения в распределительных электрических сетях / Т. В. Базан ; науч. рук. В. В. Макаревич // Актуальные проблемы энергетики 2020 [Электронный ресурс] : материалы студенческой научно-технической конференции / сост.: И. Н. Прокопеня. - Минск : БНТУ, 2020. - С. 399-401.

36. Концепция перспективного развития распределительных электрических сетей напряжением 0,4-10 кВ Белорусской энергосистемы на ближайшую перспективу. Утв. 10.11.2014. ГПО Белэнерго. - Минск: ОАО ЭКОНОМЭНЕРГО, 2014. -25 с.

37. Реклоузер вакуумный РВА/TEL. Буклет. - М: ООО “РК Таврида Электрик”, 2007.- 13 с.

38. Реклоузер вакуумный РВ-БЭМН[Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://www.bemn.by/production/reklouzer-vakuumnyu-rv-bemn/reklouzer-vakuumnyu-rv-bemn/>.