

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Электрические системы
ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 М.И. Фурсанов

“ 8 ” 06 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Проектирование распределительной электрической сети 0,38 кВ
электропитания населенного пункта «Б»

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

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

Обучающийся
группы 30602115


10.05.2021
подпись, дата

А.Л. Денисевич

Руководитель


3.06.2021
подпись, дата

В.В. Макаревич
ст. преподаватель

Консультанты:
по технологической части


3.06.2021
подпись, дата

В.В. Макаревич
ст. преподаватель

по электроэнергетической части


3.06.2021
подпись, дата

В.В. Макаревич
ст. преподаватель

по разделу «Экономическая часть»


26.05.21
подпись, дата

А.И. Лимонов
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана труда»


28.05.21
подпись, дата

Е.В. Мордик
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль


3.06.21
подпись, дата

А.А. Волков
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 95 страниц;

графическая часть – _____ листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 95 с., 40 рис., 21 табл., 31 источник

ЛИНИЯ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ, ИЗОЛИРОВАННЫЙ ПРОВОД, НАГРУЗОЧНЫЕ ПОТЕРИ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ, ЗАЗЕМЛЕНИЕ, ТОК КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ, ПРИВЕДЕННЫЕ ЗАТРАТЫ

Объектом исследования являются внешние сети электроснабжения н.п. "Б".

Цель работы: проектирование внешних сетей электроснабжения н.п. "Б".

В процессе проектирования выполнены следующие исследования:

- проведен обзор основных этапов и проблем при проектировании линий и подстанций распределительных электрических сетей;
- изучен программно-вычислительный комплекс "ARRES";
- произведен выбор числа и мощности трансформаторов проектируемой потребительской трансформаторной подстанции 10/0,38 кВ;
- на основании расчетных токов короткого замыкания выбраны коммутационные аппараты для защиты проектируемых распределительных линий;
- произведен электрический расчет;
- построен переход проектируемой линии электропередачи через инженерное сооружение надземным путём;
- рассчитаны технико-экономические показатели сети;
- рассмотрены конструкции современных ТП и КТП.

Областью возможного практического применения являются распределительные электрические сети 0,38-10 кВ внешнего электроснабжения населенных пунктов.

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. Подлесский, А. В. Методическое обеспечение определения укрупненных показателей капитальных вложений в строительстве = Methodical support for determining the integrated performance of capital investments in construction / А. В. Подлесский // Экономика и управление. - 2014. - № 1. - С. 78-84.
2. Системы ценообразования в строительстве стран СНГ : проблемы и пути совершенствования // Республиканская строительная газета. – 2008. – 11 июля – С. 5.
3. Инструкция по определению сметной стоимости строительства и составлению сметной документации (утверждена постановлением Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 03.12.2007 г. № 25). – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=W20817904>. – Дата доступа: 02.05.2021.
4. Поспелов, Г.Е. Электрические системы и цепи/ Г.Е. Поспелов, В.Т. Федин, П.В. Лычев.- Минск: “Вышэйшая школа”, 2012. - 121 с.
5. Фурсанов, М. И. Определение и анализ потерь электроэнергии в электрических сетях энергосистем / М. И. Фурсанов Минск : Белэнергосбережение, 2006. – 207 с.
6. Арсенович, Т. В. Влияние коэффициентов электрических нагрузок на выбор оборудования при проектировании электрической сети / Т. В. Арсенович ; науч. рук. Е. М. Гецман // Актуальные проблемы энергетики 2020 [Электронный ресурс] : материалы студенческой научно-технической конференции / сост.: И. Н. Прокопья. - Минск : БНТУ, 2020. - С. 395-396.
7. Гужов, Н. П. Системы электроснабжения/ Н.П. Гужов, В.Я. Ольховский, Д.А. Павлюченко. - Ростов н/Д : Феникс, 2011. - 382 с.
8. Радкевич, В. Н. Проектирование систем электроснабжения / В. Н. Радкевич. - Минск : НПООО “Пион”, 2001. - 292 с
9. Конюхова, Е. А. Электроснабжение объектов / Е. А. Конюхова. - 6-е изд., испр. - М.: Издательский центр “Академия”», 2009. - 320 с.
10. Ус, А.Г. Электроснабжение промышленных предприятий и гражданских зданий / А.Г. Ус, Л.И. Евминов. - Минск : НПООО “Пион”, 2002. - 457 с.
11. Иселёнок, Е.Б. Учёт и анализ факторов, влияющих на уровень потерь электроэнергии в распределительных сетях при проектировании / Е. Б. Иселёнок ; науч. рук. В. В. Макаревич // Актуальные проблемы энергетики 2020 [Электронный ресурс] : материалы студенческой научно-технической конфе-

ренции / сост.: И. Н. Прокопеня. - Минск : БНТУ, 2020. - С. 471-473.

12. Сорока, А. В. Критерии энергоэффективности силовых распределительных трансформаторов / А. В. Сорока ; науч. рук. В. Н. Радкевич // Актуальные проблемы энергетики : материалы 72-й научно-технической конференции студентов и аспирантов / Белорусский национальный технический университет, Энергетический факультет. - Минск : БНТУ, 2016. - С. 276-279.

13. HD428 “Трехфазные распределительные трансформаторы с рабочей частотой 50 Гц от 50 до 2500 кВ·А с масляным охлаждением и максимальным напряжением не выше 36 кВ”.

Cenelec-HD 428. Three-phase oil-immersed public distribution transformers, 50 HZ, from 50 to 2500 kVA, with highest voltage for equipment not exceeding 24 kV.). – Режим доступа: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/37f736d8-b8cc-42a4-9040-db060162bc3e/sist-en-50464-1-2007>. – Дата доступа: 02.05.2021.

14. Ивакин, В.Н. Нормирование энергоэффективности распределительных трансформаторов / В.Н. Ивакин, В.Д. Ковалев, А.А. Магницкий // Энергия единой сети . - 2017, №5 (34). С. 21-31.

15. Мельникова Е. В. Энергосбережение в Европе: применение энергоэффективных распределительных трансформаторов (электронный ресурс). Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2384. – Дата доступа: 02.05.2021.

16. Якшина, Н.В. Целесообразность применения трансформаторов со сниженным энергопотреблением / Н.В. Якшина // Энергоэксперт. - 2015, № 2 (49). - С. 24-26.

17. Сазыкин, В.Г. Специфика мониторинга состояния силовых трансформаторов сельских районных подстанций / В.Г. Сазыкин, А.Г., А.Г. Кудряков // Оперативное управление в энергетике. Подготовка персонала и поддержание его квалификации. - 2017, № 1. - С. 14-19.

18. ТКП 385-2012. Нормы проектирования электрических сетей внешнего электроснабжения напряжением 0,4-10 кВ сельскохозяйственного назначения. Утвержден и введен в действие постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 19.04.2012 г. № 18. - 48с.

19. ТКП 339-2011. Электроустановки на напряжение до 750 кВ. - 23.08.2011г. - Минск : Минэнерго РБ, 2011. - 594 с.

20. Фурсанов, М. И. Программно-вычислительный комплекс ARRES для анализа режимов и потерь электроэнергии распределительных электрических сетей 0,38-10 кВ / М. И. Фурсанов, В. В. Макаревич, Е. М. Мышковец // Энергетическая безопасность Союзного государства : сборник материалов секции, 6-

11 октября 2014 года / Белорусский национальный технический университет, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ». - Минск : БНТУ, 2014. - С. 29 - 30.

21. СТП 09110.20.186-09. Железобетонные опоры для воздушных линий электропередачи напряжением 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами марки СИП-4и. Технические требования. Утв. 24.12.2008 г. ГПО "Белэнерго". - Минск: РУП "БелТЭИ", 2009. - 128 с.

22. СТП 09110.20.170-01 (РД РБ 09110.20.170-01). Правила устройства воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с изолированными самонесущими проводами. Утв. 28.04.2001 г. Концерном "Белэнерго". - Минск: БелЭСП, 2001. - 39 с.

23. СТП 09110.21.182-07. Железобетонные опоры для воздушных линий электропередачи напряжением 10 кВ с покрытыми проводами (ВЛП-10 кВ). Технические требования. Утв. 12.11.2007 г. ГПО "Белэнерго". - Минск: ОАО "Белсельэлектросетьстрой", 2007. - 86 с.

24. Дехтерёнок, М. В. Молнезащита и заземление на электрических подстанциях 6(10)/0,4 кВ / М. В. Дехтерёнок ; науч. рук. Е. А. Дерюгина // Актуальные проблемы энергетики 2020 [Электронный ресурс] : материалы студенческой научно-технической конференции / сост.: И. Н. Прокопья. - Минск : БНТУ, 2020. - С. 460-462.

25. Файбисович, Д.Л. Справочник по проектированию электрических сетей / Д.Л. Файбисович, И.Г. Карапетян, И.М. Шапиро. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ЭНАС, 2012. - 376 с.

26. Каталог РУП "МЭТЗ им. В.И. Козлова". Комплектные трансформаторные подстанции 2КТПЦ мощностью от 160 до 1600 кВ·А, 2018. - 81 с.

27. КТП в железобетонной монолитной оболочке. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://metz.by/ktp-v-zhelezobetonnoj-monolitnoj-obolochke/>. - Дата доступа: 02. 05.2021.

28. ТКП 427-2012 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок / Министерство энергетики Республики Беларусь. - Минск : Энергопресс, 2013. - 160 с.

29. 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.

30. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к электромагнитным полям в производственных условиях»

Утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21 июня 2010 г. № 69. - 12 с.

31. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Утверждены постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 июня 2012 г. № 37. - 158 с.