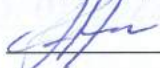


**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ энергетический**  
**КАФЕДРА Электрические системы**

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой








 С.О. Новиков

" 1 " июня 2022 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

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

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

Обучающийся группы 30602116	 <u>21.05.22</u> подпись, дата	П.А. Пискунов
Руководитель	 <u>27.05.22</u> подпись, дата	В.В. Макаревич ст. преподаватель
Консультанты:		
по технологической части	 <u>27.05.22</u> подпись, дата	В.В. Макаревич ст. преподаватель
по электроэнергетической части	 <u>27.05.22</u> подпись, дата	В.В. Макаревич ст. преподаватель
по разделу «Экономическая часть»	 <u>27.05.22</u> подпись, дата	В.В. Макаревич ст. преподаватель
по разделу «Охрана труда»	 <u>27.05.22</u> подпись, дата	В.В. Макаревич ст. преподаватель
Ответственный за нормоконтроль	 <u>27.05.2022</u> подпись, дата	А.А. Волков ст. преподаватель

Объем проекта:  
 Расчетно-пояснительная записка – 101 страниц;  
 графическая часть – — листов;  
 магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2022

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 101 с., 20 рис., 19 табл., 31 источник

ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ, ЗАЗЕМЛЯЮЩЕЕ  
УСТРОЙСТВО, МОНТАЖ, ЛИНИЯ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ,  
ИЗОЛИРОВАННЫЙ ПРОВОД, ТОК КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ,  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ, ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

Объектом исследования является внешняя распределительная электрическая сеть 0,38 кВ электроснабжения населенного пункта "Л".

Цель работы: проектирование распределительной электрической сети 0,38 кВ электроснабжения населенного пункта "Л".

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;
- проанализированы вопросы охраны труда.

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

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. Забелло, Е.П. Анализ расчетных и фактических электрических нагрузок в коммунально-бытовом секторе / Е.П. Забелло, Д.М. Иванов // Энергетическая стратегия. – 2020. – №2(74). – С. 19–22.

2. Киселев, К. А. О необходимости скорейшей реконструкции трансформаторных подстанций 35–110 кВ, выполненных по схеме с отделителями и короткозамыкателями / К. А. Киселев, Л. И. Бузюма, М. А. Драко // Энергетическая стратегия. – 2018. – № 1 (61): январь–февраль. – С. 20–22.

3. 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. Минск : Экономэнерго, 2012. – 48 с.

4. Фадеева, Г.А. Проектирование распределительных электрических сетей: учеб. пособие / Г. А. Фадеева, В. Т. Федина; под общ. ред. В. Т. Фебина. – Минск: Выш. шк., 2009. – 365 с.

5. Правила устройства электроустановок : [ПУЭ : с изм., оформл. в период с 1976 по 31 авг. 1985 г.] . – [6-е изд., перераб. и доп.]. – Минск : Энергопресс, 2014. – 341 с.

6. ТКП 45-1.02-157-2009. Проектная документация для строительства. Типовое проектирование. Состав и порядок разработки. Утв. и введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 30 сентября 2009 г. № 324. Переиздание (март 2020 г.) с Изменением № 1 (введено в действие с 01.11.2018 приказом Минстройархитектуры от 26.09.2018 № 208), Изменением № 2 (введено в действие с 16.12.2019 постановлением Минстройархитектуры от 16.09.2019 № 53). Переиздан только в электронном виде.

7. ТКП 609-2017. Автоматизация распределительных электрических сетей напряжением 0,4–10 кВ. Министерство энергетики Республики Беларусь. Минск : Экономэнерго, 2017. – 178 с.

8. 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.

9. ТКП 662-2021. Электроснабжение городов. Схемы перспективного развития электрических сетей напряжением 6–110 кВ. Порядок разработки. Мини-

стерство энергетики Республики Беларусь (Минэнерго РБ). – Офиц. изд., введено впервые. – Введ. с 01.03.2022г. – Минск : Минэнерго РБ, 2022. – 32 с.

10. ТКП 611-2017. Силовые кабельные линии напряжением 6–110 кВ. Нормы проектирования по прокладке кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена пероксидной сшивки; Введ. 02.10.2017 г. – Минск : Экономэнерго, 2017. – 149 с.

11. ТКП 547-2014. Нормы продолжительности проектирования электрических подстанций и линий электропередачи напряжением 0,4–750 кВ. Министерство энергетики Республики Беларусь. Минск : Энергопресс, 2014. – 60 с.

12. ТКП 181-2009. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей/ Министерство энергетики Республики Беларусь. – Минск : Энергопресс, 2009. – 325 с.

13. ТКП 427-2012. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок / М-во энергетики Респ. Беларусь. – Минск : Энергопресс, 2013. – 160 с.

14. ТКП 45-1.03-40-2006 (02250). Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Минск : РУП "Стройтехнорм", 2007. – 58 с.

15. ТКП 45-1.03-44-2006 (02250). Безопасность труда в строительстве. Строительное производство. Минск : РУП "Стройтехнорм", 2007. – 42 с.

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

17. СН 4.04.03-2020. Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций. Введены впервые 21.04.2021 (с отменой ТКП 336-2011 (02230)). Утв. 13.11.2020. – Минск: РУП "Стройтехнорм", 2021. – 95 с.

18. СТП 33240.20.501-19. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Республики Беларусь: утверждено 18.04.2019 г. ГПО "Белэнерго". – Минск : Экономэнерго, 2019. – 434 с.

19. СТП 09110.20.145-07. Методические указания по расчету токов короткого замыкания в сети напряжением до 1 кВ электростанций и подстанций с учетом влияния электрической дуги. – Введ. 2007–06–01. – Минск, 2007. – 62 с.

20. 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. – Минск: ОАО "Белсельэлектросетьстрой", 2008. – 86 с.

21. СТП 33240.20.186-19. Железобетонные опоры для воздушных линий электропередачи напряжением 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами марки СИП-4. Технические требования. Утв. 01.10.2019 г. – Минск: ОАО "Белсельэлектросетьстрой", 2019. – 86 с.

22. Маньков, В.Д. Основы проектирования систем электроснабжения. Справочное пособие / В.Д. Маньков. – СПб: НОУ «УМИТЦ «Электро Сервис», 2010. – 664 с.

23. 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.

24. Калентионук, Е.В. Управление распределительными электрическими сетями на основе информационно-управляющих систем / Е.В. Калентионук, С.И. Богуславский, С.М. Романович // Энергетическая стратегия. – 2020. – №4(78). – С. 45–48.

25. Мышковец, Е.М. Программно-вычислительный комплекс для расчетов распределительных электрических сетей 0,38–10 кВ / Е.М. Мышковец, В.В. Макаревич, М.И. Фурсанов // Девятая международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых “Энергия-2014”: материалы конференции. В 7 т. Т. 3. Ч. 1. Иваново: ФГБОУВПО, 2014. – 250 с.

26. Краткое руководство пользователя по ПВК “ARRES”. БНТУ Кафедра “Электрические системы”. – Минск : НИЛ “Производства и распределения энергии”, 2006. – 56 с.

27. Романцевич Е. Электросетевой комплекс: итоги и перспективы / Е. Романцевич // Энергетика Беларуси, №9 (460) от 13 мая 2021 г. – С. 4–5.

28. Каталог “КТП в бетонной оболочке серии “НЕМАН” (БКТПБ серии “НЕМАН”) [Электронный ресурс] – Электронные данные. – Режим доступа : <http://link.external.tam.by/?s=tiz>.

29. Будзко, И.А. Электроснабжение сельского хозяйства / И.А. Будзко, Н.М. Зуль. М.: Агропромиздат, 1990. – 496 с.

30. Королевич, Н.Г. Экономическое обоснование технических решений в дипломных проектах по электроснабжению предприятий АПК / Н.Г. Королевич, В.В. Ширшова, Г.И. Янукович. – Минск: БГАТУ, 2008. – 80 с.

31. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ РМ - 016-2001, РД 153- 34.0-03.150-00 / Министерство труда и социального развития РФ, Министерство энергетики РФ. Утв. 05.01.2001. Введ. 01.07.2001. М.: НЦ ЭНАС, 2001. – 192 с.