

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 сети внешнего электроснабжения жилого микрорайона

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети


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

Обучающийся
 группы 10602217

 30.05.2022

В.Н. Годун


Руководитель

 30.05.22

Д.А. Секацкий
 ст. преподаватель


Консультанты:

по технологической части

 30.05.22


Д.А. Секацкий
 ст. преподаватель

по электроэнергетической части

 30.05.22


Д.А. Секацкий
 ст. преподаватель

по разделу «Экономическая часть»

 30.05.22


Д.А. Секацкий
 ст. преподаватель

по разделу «Охрана труда»

 30.05.22

Д.А. Секацкий
 ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

 31.05.2022

А.А. Волков
 ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 117 страниц;

графическая часть – — листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2022

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 116 с., 19 рис., 28 табл., 50 источников.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ, ТРАНСФОРМАТОР, ПОДСТАНЦИЯ, КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ, ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ, СРЕДСТВА УЧЕТА.

Объектом проектирования электрической сети является микрорайон в г. Брест.

Целью проекта является проектирование распределительной электрической сети 10 кВ.

В процессе выполнения проекта были рассчитаны электрические нагрузки потребителей, разработаны схемы электроснабжения микрорайона, выбраны мощности трансформаторов и сечения кабелей. Определены приведенные затраты для схем сети 0,38 и 10 кВ. Рассчитаны токи КЗ и выбраны коммутационные аппараты. Рассчитаны технико-экономические показатели электрической сети жилого микрорайона. Рассмотрен вопрос охраны труда при эксплуатации электрических сетей.

Подтверждаю, что приведенный в данном 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. Официальный сайт Министерства энергетики Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Министерство энергетики Республики Беларусь. - Режим доступа: https://minenergo.gov.by/wp-content/uploads/Koncepcija-razvitija-jelektrogen.moshhnostej-i-jel.setej-do-2030-g._2020.docx/. – Дата доступа: 05.05.2022.
2. Официальный сайт Министерства энергетики Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Министерство энергетики Республики Беларусь. - Режим доступа: <https://minenergo.gov.by/wp-content/uploads/Комплексный-План.pdf/>. – Дата доступа: 06.05.2022.
3. Кудряшов, В. Ф. Модернизация и техническое перевооружение распределительных электрических сетей 0,4-10кВ - назревшая необходимость / В.Ф.Кудряшов, В.Р.Колик, В.П.Орлова ; под общ. ред. В.Ф.Кудряшов. – Минск : Энергетическая стратегия, 2014. – 89 с.
4. Фадеева, Г.А. Проектирование распределительных электрических сетей: учеб. пособие / Г.А. Фадеева, В.Т. Федина ; под общ. ред. В.Т. Федина. – Минск. : Вышэйшая школа, 2009. – 365 с.
5. Маньков, В.Д. Основы проектирования систем электроснабжения. / В.Д. Маньков. – Санкт-Петербург : НОУ ДПО «УМИТЦ «Электро Сервис», 2010. - 664 с.
6. Радкевич, В.Н. Проектирование систем электроснабжения. учеб. пособие / В.Н. Радкевич. – Минск : НПООО «ПИОН», 2001. - 292 с.
7. Наумов, И.В. Проектирование систем электроснабжения : учеб. пособие / И.В. Наумов, Т.Б. Лещинская, С.И. Бондаренко ; под ред. С.И. Бондаренко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012. - 356 с.
8. ТКП 45-1.02-295-2014. Строительство. Проектная документация. Состав и содержание. Утвержден и введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 27 марта 2014 г. № 85, Минск, 2014. - 45 с.
9. ТКП 181-2009. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Минск : Издательство ЧУП «Инженерный центр» ОО «БОИМ», 2009. - 326 с.
10. ТКП 385-2012. Нормы проектирования электрических сетей внешнего электроснабжения напряжением 0,4-10 кВ сельскохозяйственного назначения. Минск : Филиал «Информационно-издательский центр» ОАО «Экономэнерго», 2012. - 89 с.

11. Правила устройства электроустановок : сборник нормативных правовых актов Республики Беларусь / составители: Л. С. Овчинников, Н. В. Овчинникова. – Минск : Дизайн ПРО, 2012. - 1375 с.

12. ГОСТ 21128-98. Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В (с Изменением N 1). – М. : Издательство стандартов, 2001.

13. Заземление, молниезащита, ЛЗС от ООО «Интертрейд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zazemlenie.by/images/stories/pdf/tipovoy-proyekt-zazemleniye-ler.pdf/>. – Дата доступа: 16.04.2022.

14. Справочники по электрическим сетям : в 5 т. / редкол.: Е.Ф. Макаров [и др.]. – М. : Издательство Папирус Про, 2003-2005. – Т. 5 : Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ. – 2005. – 624 с.

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

16. 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. Минск : Минэнерго РБ, 2011. - 594 с.

17. ТКП 611-2017 (33240). Силовые кабельные линии напряжением 6-110 кВ. Нормы проектирования по прокладке кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена пероксидной сшивки - Минск: Минэнерго, 2017. - 149 с.

18. Официальный сайт Производственного объединения «Энергокомплект» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vikab.by/catalog/cables6-45kv/>. – Дата доступа: 23.03.2022.

19. ГОСТ ИЕС 60947-3-2016. Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 3. Выключатели, разъединители, выключатели-разъединители и комбинации их с предохранителями. – М. : Стандартиформ, 2017. – 48 с.

20. Пантелеев, Е.Г. Монтаж и ремонт кабельных линий: Справочник электромонтажника / Е.Г. Пантелеев. – М. : Энергоатомиздат, 1990. - 288 с.

21. Голубев М.Л. Расчет токов короткого замыкания в в электросетях 0,4-35 кВ / М.Л. Голубев. – М. : Энергия, 1980. - 88 с.

22. Файбисович, Д.Л. Справочник по проектированию электрических сетей / Д.Л. Файбисович, И.Г. Карапетян, И.М. Шапиро ; под. ред. Д.Л. Файбисович. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : НЦ Энас, 2009. – 392 с.

23. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – Минск : Госстандарт, 2013. – 30 с.

24. Цапенко, А.В. Системы мониторинга качества электрической энергии. Проблемы и пути контроля и управления качеством электрической энергии в электроэнергетике / А.В. Цапенко, В.А. Тухас. – Минск : Энергонадзор и энергобезопасность, 2007, - 220 с.

25. Электротехнический интернет портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2018/06/22/gost_r_m_k_60287-2-1-2009.pdf/. – Дата доступа: 13.04.2022.

26. Короткевич, М.А. Эффективность применения кабелей напряжением 6-110 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена : в 2 ч. / М.А. Короткевич, С.И. Подгайский, А.В. Голомуздов. – Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ, 2017. –Ч. 2. – 519 с.

27. Справочник по электроснабжению : в 2 т. / редкол.: А. А. Федоров [и др.]. – М. : Энергоатомиздат, 1985-1986. – Т. 1 Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. – 1986. – 568 с.

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

29. ТКП 45-4.04-326-2018. Системы электрооборудования жилых и общественных зданий. Строительные нормы проектирования - Минск : РУП "Стройтехнорм", 2018. - 80 с.

30. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие/ А.А. Герасименко, В.Т. Федин. - Ростов-н/Д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2006. - 720 с.

31. Электротехнический интернет портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elec.ru/viewer?url=/files/2021/06/09/Tipovoj-proekt-407-3-66704-Albom-1.pdf/>. – Дата доступа: 18.04.2022.

32. Каталог кабелей силовых с ПВХ изоляцией (0,66; 1кВ) АВББШв [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://k-ps.ru/spravochnik/kabeli-silovyie/s-pvx-izolyacziej-\(0,66;-1kv\)/avbbshv/avbbshv-4h70/](https://k-ps.ru/spravochnik/kabeli-silovyie/s-pvx-izolyacziej-(0,66;-1kv)/avbbshv/avbbshv-4h70/). – Дата доступа: 20.04.2022.

33. Ковалева, А.А. Определение допустимой потери напряжения в электрических сетях напряжением до 1 кВ промышленных предприятий / А.А. Ковалева, Я. С. Свирида; науч. рук. В. Н. Радкевич // Актуальные проблемы энергетики-2017 [Электронный ресурс] : материалы студенческой научно-технической конференции / Белорусский национальный технический универси-

тет, Энергетический факультет; сост. И. Н. Прокопеня, Т. А. Петровская ; редак., комп. дизайн И. Н. Прокопеня. - Электрон. дан. - Минск, 2017.

34. Кабель АПВП2Г - 10кВ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://k-ps.ru/spravochnik/kabeli-silovyye/s-izolyacziej-iz-sshitogo-polietilena-10kv/apvp2g-10kv/>. – Дата доступа: 30.04.2022.

35. Силовой бронированный кабель АВБбШв / АВБШв [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://wsd.by/catalog/kabel-provod-shnur/avbbshv-kabel/>. – Дата доступа: 01.05.2022.

36. Кабель АВВГ 4х240 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://wsd.by/catalog/kabel-provod-shnur/avvg-kabel-avvg-p/avvg/kabel-avvg-4kh240/>. – Дата доступа: 28.03.2022.

37. Панели ЩО70 в Беларуси [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://deal.by/Paneli-scho70.html/>. – Дата доступа: 30.03.2022.

38. Силовые трансформаторы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://deal.by/search?category=14190706&search__term=силовые+трансформато/. – Дата доступа 27.04.2022.

39. Короткий, В. Н. Защита электрических сетей 0,4 кВ : учеб. пособие / Р.П. Короткий, В.Н. Курапин, В.В. Цыганов ; под общ. ред. В.В. Цыганов. – Волгоград : Волгогр. гос. с.-х. акад., 2007. – 44 с.

40. Силюк, С.М. Электромагнитные переходные процессы : учеб. пособие / С.М. Силюк, Л.Н. Свита. – Минск : Технопринт, 2000. - 263 с.

41. Характеристика РУП "Брестэнерго" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.brestenergo.by/О_предприятия/. – Дата доступа 25.04.2022.

42. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций : учеб. для вузов. – 2-е изд. – М. : Энергоатомиздат, 1986. – 640 с.

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

44. Вакуумные выключатели серии ВВ/TEL. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://tavrida-ua.com/products/vacuumswitch.html/>. – Дата доступа 30.04.2022.

45. Прокладка силовых кабелей напряжением до 10 кВ в траншеях [Электронный ресурс]. - Режим доступа <https://energodoc.by/document/view?id=3465/>. – Дата доступа 24.04.2022.

46. Короткевич, М.А. Монтаж электрических сетей : учеб. пособие / М.А. Короткевич. – Минск : Вышэйшая школа, 2012 . – 512 с.

47. ГОСТ 12.0.002-2014. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Термины и определения. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2003. - 11 с.

48. СТП 33240.20.501-19. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Республики Беларусь. Второе издание, 2019. - 417 с.

49. Макаров, Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ. / Е.Ф. Макаров. – М. : ПАПИРУС ПРО, 2004. - 676 с.

50. Электротехнический интернет портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elec.ru/viewer?url=/library/direction/rules_26_03_1984.pdf/. – Дата доступа: 19.04.2022.