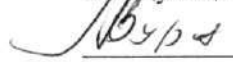


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Электрические системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 М.И. Фурсанов
" 5 " 06 2018 г.


**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Молниезащита и заземление зданий и сооружений. Методика расчета

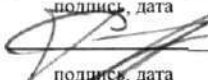
Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

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

Обучающийся
группы 10602213

 02.06.2018 А.А. Власов
подпись, дата

Руководитель


 02.06.2018 С.Г. Гапанюк
подпись, дата ст. преподаватель

Консультанты:


по технологической части

 02.06.2018 С.Г. Гапанюк
подпись, дата ст. преподаватель


по электроэнергетической части

 02.06.2018 С.Г. Гапанюк
подпись, дата ст. преподаватель

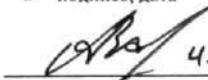
по разделу «Экономическая часть»

 02.06.2018 С.Г. Гапанюк
подпись, дата ст. преподаватель

по разделу «Охрана труда»

 02.06.2018 С.Г. Гапанюк
подпись, дата ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

 4.06.2018 А.А. Волков
подпись, дата ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 101 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – _____ единиц

Минск 2018

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 101 с., 62 рис., 1 табл., 36 источников, 1 прил.

МОЛНИЕЗАЩИТА, МЕТОДЫ РАСЧЕТА, ЗАЗЕМЛЕНИЕ, КОНСТРУКЦИЯ, МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Объектами исследования являются здание, расположенное на территории филиала РУП «Минскэнерго» Слуцкие электрические сети, а также подстанция 35/10 кВ «Дусоевщина», находящаяся в ведении Копыльского РЭС.

Цель проекта – изучение методологии проектирования системы молниезащиты и заземления в соответствии с действующими нормами и стандартами.

В процессе работы проведен обзор и анализ литературы по теме дипломного проектирования. Выполнен расчет рисков, обосновывающий применение мер молниезащиты. Определены особенности конструктивного исполнения элементов молниезащиты и заземления. Осуществлен расчет зон защиты для исследуемых объектов, а также расчет сопротивления заземляющего устройства. Произведен анализ существующих методов расчета, определена применимость методов решения различных типов задач. Проведена технико-экономическая оценка эффективности мероприятий. Рассмотрены вопросы охраны труда и техники безопасности при проведении монтажных работ и изменений системы молниезащиты и заземления.

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. Шпока, И.Н. Пространственно-временное распределение опасных метеорологических явлений на территории Беларуси: автореф. дис. на соискание ученой степени кандидата географических наук : 25.00.30 / И.Н. Шпока ; НАН ГНУ «Ин-т природопользования». - М., 2012. - 25 с.

2. Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций = Маланкаахова будынкау, збудаванняу і шжынерных камушкацый: ТКП 336-2011 (02230). - Введ. 12.08.2011 (с отменой РД 34.21. 122-87). - Минск : Минэнерго, 2011. - 194 с.

3. 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. Учёт электроэнергии. Нормы приемосдаточных испытаний = Электраустаноу на напружанне да 750 кВ. Лши электраперадачы паветраныя і токаправоды, прылады размеркавальныя і трансфарматарныя падстанцы, устаноу электрасшавыя і акумулятарныя, электраустаноу жылых і грамадсмх будынказ. Правшы устройства і ахоуныя меры электрабяспекг Улік электраэнергп. Нормы прыёма-здатачных выпрабаванняу: ТКП 339-2011 (02230). - Взамен ПУЭ-6; введ. 23.08.2011. - Минск: Минэнерго, 2011.-600 с.

4. СТБ П ИЕС 62305-1-2006/2010 Защита от атмосферного электричества. Часть 1. Общие принципы — Введ. 01.01.11 до 01.01.13. — Минск : Госстандарт, 2010. — 47 с. — Отменен с 01.01.2013 (НУ ТНПА. 2010. №5).

5. СТБ П ИЕС 62305-2-2006/2010. Защита от атмосферного электричества. Часть 2. Управление риском. — Введ. 01.01.11 до 01.01.13. — Минск : Госстандарт, 2010. — 86 с. — Отменен с 01.01.2013 (ИУ ТНПА. 2010. №5).

6. СТБ П ИЕС 62305-3-2006/2010. Защита от атмосферного электричества. Часть 2. Физические повреждения зданий, сооружений и опасность для жизни. — Введ. 01.01.11 до 01.01.13. — Минск : Госстандарт, 2010. — 121 с. — Отменен с 01.01.2013 (ИУ ТНПА. 2010. № 5).

7. СТБ П ИЕС 62305-2-2006/2010. Защита от атмосферного электричества. Часть 2. Электрические и электронные системы внутри зданий и сооружений. — Введ. 01.01.11 до 01.01.13. — Минск : Госстандарт, 2010. — 86 с. — Отменен с 01.01.2013 (ИУ ТНПА. 2010. №5).

8. СТП 09110.01.2.104-07. Нормы технологического проектирования электрической части подстанций переменного тока напряжением 35-750 кВ. -

Взамен СТО 56947007-29.240.10.028-2009 ; введ. 01.06.2008. - Минск: Белэнерго. - 159 с.

9. СТП 09110.47.103-07. Методические указания по проектированию заземляющих устройств электрических станций и подстанций напряжением 35-750 кВ. - Взамен 12740 тм-т1; введ. 01.12.2007. - Минск: Белэнерго. - 76 с.

10. СТП 09110.47.104-08. Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций напряжением 35-750 кВ от электромагнитных влияний и грозовых воздействий. - Взамен РД 34.20.116-93; введ. 17.09.2010. - Минск: Белэнерго. - 64 с.

И. СТП 09110.47.203-07. Методические указания по выполнению заземления на электрических станциях и подстанциях напряжением 35-750 кВ. - Введ. 15.06.2007. - Минск: Белэнерго. - 48 с.

12. Об утверждении Правил технической эксплуатации складов нефтепродуктов [Электронный ресурс] : Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям, 30 сент., 2004 г., № 31 // Леновский Валерий Станиславович. Режим доступа: <http://pravo.levonevsky.org/bazaby11/repubHc32/text2...> . - Дата доступа: 01.06.2018.

13. Об утверждении Правил устройства и эксплуатации средств защиты от статического электричества [Электронный ресурс] : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 04 июня 2017 г., №50 // Центр экологический услуг. - Режим доступа: <http://isol4000.by/librarv/low/industry/431> . - Дата доступа: 01.06.2018.

14. Молниезащита и защита от статического электричества зданий и сооружений общевойскового и специального назначения. Правила проектирования и устройства = Маланкаахова і ахова ад статычнай электрычнасці будынкаў і збудаванняў агульнавайскавога і спецыяльнага назначэння. Правышы праектавання і устравання: ТКП В 230-2009 (02090). — Введ. 01.03.10 (с отменой на территории РБ ВСН 58-87). — Минск : Минобороны РБ, 2012. — 89 с. — Заменяет: ВСН 58-87 на территории РБ

15. Молниезащита объектов радиосвязи. Правила проектирования = ТКП 209-2009 (02140). - Введ. 25.02.2010 (с отменой на территории РД РБ 02140.11-2002). - Минск: Гипросвязь, 2015. - 32 с.

16. Защита строительных конструкций от коррозии. Строительные нормы проектирования = Ахова будаушчых канструкцый ад карозп. Будаушчыя нормы праектавання : ТКП 45-2.01-111-2008. - Введ. 01.07.2015. - Минск: Минстройархитектура, 2015. - 88 с.

17. О направлении письма [Электронный ресурс]: письмо Министерство энергетики Республики Беларусь от 14.01.2014 № 02-13/68. - Режим доступа: Госстандарт.

18. Власов, А.А. Активная молниезащита: принцип действия, анализ эффективности по сравнению с пассивной молниезащитой / А.А. Власов, науч. рук. Е.В. Мышковец // Актуальные проблемы энергетики 2017 [Электронный ресурс] : материалы студенческой научно-технической конференции / Белорусский национальный технический университет, Энергетический факультет; сост. И.Н. Прокопеня, Т.А. Петровская; редак., комп. дизайн И. Н. Прокопеня. - Электрон, дан. - Минск: БНТУ, 2018. - С. 80-84.

19. Защита от атмосферных и внутренних перенапряжений в электроустановках напряжением 6-750 кВ: учебно-методическое пособие/ сост. Л.Е. Паперный, В.П. Куличенков; под ред. В.П. Куличенкова. - Минск: БНТУ, 2010. - 191 с.

20. Базелян, Э.М. Вопросы практической молниезащиты / Э.М. Базелян. - М. : ИМАГ, 2015.-208 с.

21. Дмитриев, М.В. Применение ОПН в электрических сетях 6-750 кВ / М.В. Дмитриев. - СПб: Завод энергозащитных устройств, 2007. - 57 с.

22. Власов, А.А. Анализ эффективности использования искусственных заземлителей с применением различных материалов / А.А. Власов, науч. рук. С.Г. Гапанюк // Актуальные проблемы энергетики 2017 [Электронный ресурс] : материалы студенческой научно-технической конференции / Белорусский национальный технический университет, Энергетический факультет; сост. И.Н. Прокопеня, Т.А. Петровская; редак., комп. дизайн И.Н. Прокопеня. - Электрон, дан. - Минск: БНТУ, 2018. - С. 85-88.

23. Драко, М.А. О необходимости вертикального электрического зондирования в местах установки ОПОР ВЛ 35-750 кВ / М.А. Драко, А.М. Короткевич, Э.П. Ковалёв // Энергетическая Стратегия. - № 1 (43). - январь-февраль 2015. - С.25-27.

24. Зоны защиты молниеотводов. Проблемы их использования при проектировании [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.amnis.ru/staty/zony-zashchity-molnieotvodov/#_Точ1. - Дата доступа: 27.05.2018.

25. Расчёт защитного заземления [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://electricvdome.ru/zazemlenie/raschet-zazemlenia.html>. - Дата доступа: 27.05.2018.

26. Расчёт заземляющих устройств: вебинар [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.zandz.ru/biblioteka/webinary/webinar_raschet_zazeml

[yayushchih_ustroistv.html](#). - Дата доступа: 27.05.2018.

27. Охрана труда: лабораторный практикум для студентов всех специальностей / сост. : А.М. Лазаренков [и др.]. - Минск: БНТУ, 2008. - 152 с.

28. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей = Правшы тэхшчнай эксплуатацып электраустановак спажыуцоу: ТКП 181-2009 (02230). - Введ. 20.05.2009. - Минск : Минэнерго, 2009. - 325 с.

29. Ведомость движения ОС [Таблица] : бехгалтерский отчёт: на май 201 8 г. / РУП "Минскэнерго" филиал Слуцкие электрические сети; сост. А.В. Добриневский.

30. Ведомость движения ОС [Таблица] : бехгалтерский отчёт: на 1 июня 2018 г. / РУП "Минскэнерго" филиал Слуцкие электрические сети; сост. В.В. Голотик.

31. Методика выполнения измерений при проверке соединений заземлителей с заземляемыми элементами: утв. главн. инженер ф-ла Слуцкие электрические сети РУП «Минскэнерго» С.Г. Шмельков; разработ. Д.А. Пласковицкий. - Слуцк: Филиал Слуцкие ЭС РУП «Минскэнерго». - 13 с.

32. Методика выполнения измерений сопротивления заземляющих устройств и удельного сопротивления грунта: утв. главн. инженер ф-ла Слуцкие электрические сети РУП «Минскэнерго» С.Г. Шмельков; разработ. Д.А. Пласковицкий. - Слуцк: Филиал Слуцкие ЭС РУП «Минскэнерго». - 20 с.

33. Методика выполнения измерений сопротивления заземляющих устройств, переходных сопротивлений контактных соединений и сопротивления защитных проводников: МВИ МН 2080-2015. - Взамен МВИ МН 2080-2010 : утв. главн. инженер ф-ла Молодеченские электрические сети РУП «Минскэнерго» ; разработ. П.С. Горудко. - Молодечно: Филиал Молодеченские ЭС РУП «Минскэнерго», 2015. - 30 с.

34. Методика выполнения измерений при проверке соединений заземлителей с заземляемыми элементами: утв. директор ПУП «КВАРК» С.М. Волков. - Минск: ПУП «КВАРК», 2014. - 16 с.

35. Методика выполнения измерений сопротивления заземляющих устройств и удельного сопротивления грунта: утв. директор ПУП «КВАРК» С.М. Волков. - Минск: ПУП «КВАРК», 2014. - 22 с.

36. Инструкция по охране труда для электромонтёра по испытаниям и измерениям № 96/06: утв. главным инженером Слуцких ЭС С.Г. Шмельковым - Слуцк: Слуцкие ЭС, 2017. - 15 с.