

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

Определение доли потерь активной мощности в медных экранах и броне силовых электрических кабелей напряжением 6-110 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена

Специальность 1-43 01 02 Электроэнергетические системы и сети

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

Обучающийся
группы 10602216

 1.06.2021
подпись, дата

А.Д. Шевченко

Руководитель

 01.06.2021
подпись, дата

М.А. Короткевич
д.т.н., профессор

Консультанты:

по технологической части

 01.06.2021
подпись, дата

М.А. Короткевич
д.т.н., профессор

по электроэнергетической части

 01.06.2021
подпись, дата

М.А. Короткевич
д.т.н., профессор

по разделу «Экономическая часть»

 02.06.21
подпись, дата

А.И. Лимонов
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана труда»

 3.06.21
подпись, дата

Е.В. Мордик
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

 7.06.2021
подпись, дата

А.А. Волков
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 77 страниц;

графическая часть – _____ листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2021

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 77 с., 11 рис., 21 табл., 12 источников.

КАБЕЛИ, СШИТЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН, ПОТЕРИ МОЩНОСТИ В ЭКРАНАХ И БРОНЕ, ТЕПЛОВЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Объект исследования – кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Цель проекта – определение доли потерь активной мощности в экранах и броне силовых электрических кабелей напряжением 6–110 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена.

В дипломном проекте выполнены расчеты доли потерь активной мощности в экранах одножильных и трехжильных кабелей. Замена медных проволок в экранах на алюминиевые не приводит к уменьшению потерь, так как вместе с увеличением удельного сопротивления материала экрана возникает необходимость увеличения его площади сечения по условию термической стойкости. Расположение кабелей в плоскости приводит к уменьшению потерь в экране среднего кабеля и увеличению потерь в экранах крайних кабелей, в сравнении с потерями в экранах кабелей, расположенных треугольником.

Рассчитаны относительные потери мощности в стальной проволоочной и ленточной, в немагнитной броне. Для одножильного кабеля минимальные потери – в немагнитной броне, а для трехжильного – в стальной ленточной.

Произведено технико-экономическое сравнение двух вариантов исполнения кабельной линии 10 кВ. Выбор более выгодного варианта выполнен по критерию минимума приведенных затрат. По результатам расчета более выгодный вариант – прокладка кабельной линии трехжильным кабелем, так как приведенные затраты для этого варианта на 26,5 % ниже, чем при прокладке тремя одножильными кабелями.

Рассмотрены вопросы охраны труда и техники безопасности при отыскании трасс кабельных линий электропередачи.

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. Кабели электрические. Расчет номинальной токовой нагрузки. Часть 1-1. Уравнения для расчета номинальной токовой нагрузки (100%-ный коэффициент нагрузки) и расчет потерь. Общие положения : ГОСТ Р МЭК 60287-1-1-2009. – Минск : Стандартиформ, 2009. – 25 с.
2. Кабели электрические. Расчет номинальной токовой нагрузки. Часть 2-1. Тепловое сопротивление. Расчет теплового сопротивления : ГОСТ Р МЭК 60287-2-1-2009. – Минск : Стандартиформ, 2009. – 31 с.
3. Короткевич, М. А. Проектирование линий электропередачи. Механическая часть : учебное пособие / М. А. Короткевич. – Минск : Вышэйшая школа, 2010. – 572 с.
4. Силовые кабели и кабельные системы 10–220 кВ. Современные решения в области силовых кабелей. – М. : АББ Москабель, 2009. – 30 с.
5. Кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на среднее напряжение : каталог продукции. – М. : ТД «Ункомтех», 2017. – 40 с.
6. Уиди, Б. Кабельные линии высокого напряжения / Б. Уиди. – М. : Энергоатомиздат, 1983. – 232 с.
7. Силовые кабельные линии напряжением 6–110 кВ. Нормы проектирования по прокладке кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена пероксидной сшивки : ТКП 611-2017. – Минск : Минскэнерго РБ, 2017. – 103 с.
8. Силовые кабели с экструдированной изоляцией и арматура на номинальное напряжение от 1 кВ ($U_m = 1.2$ кВ) до 30 кВ ($U_m = 36$ кВ). Часть 2. Кабели на номинальное напряжение от 6 кВ ($U_m = 7.2$ кВ) до 30 кВ ($U_m = 36$ кВ) : МЭК 60502-2-2014. – Международная электротехническая комиссия, 2014. – 81 с.
9. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 6-35 кВ : каталог продукции. – М. : ООО «Нексанс СНГ», 2010. – 37 с.
10. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии/ Герасименко А.А., Федин В.Т. – Изд. 2-е. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 715 с.
11. Информация об уровне тарифов на электрическую энергию, отпускаемую республиканскими унитарными предприятиями энергетики ГПО «Белэнерго» для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей [Электронный ресурс]// Министерство энергетики Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.by/upload/activities/tseny-tarify-na-energoresursy/электро%20юр%20лица.pdf> – Дата доступа: 13.05.2021.
12. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок : ТКП 427-2012 – Минск : Минскэнерго РБ, 2013. – 148 с.