

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ энергетический
КАФЕДРА Электрические системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

М.И. Фурсанов М.И. Фурсанов

“ 8 ” 06 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Определение длительно допустимых токовых нагрузок на трехжильные силовые электрические кабели напряжением 35 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

Е.А. Божко 26.05.21

Е.А. Божко

Руководитель

М.А. Короткевич 01.06.21

М.А. Короткевич
д.т.н., профессор

Консультанты:

по технологической части

М.А. Короткевич 01.06.21

М.А. Короткевич
д.т.н., профессор

по электроэнергетической части

М.А. Короткевич 01.06.21

М.А. Короткевич
д.т.н., профессор

по разделу «Экономическая часть»

А.И. Лимонов 28.05.21

А.И. Лимонов
к.э.н., доцент

по разделу «Охрана труда»

Е.В. Мордик 26.05.21

Е.В. Мордик
ст. преподаватель

Ответственный за нормоконтроль

А.А. Волков 7.06.2021

А.А. Волков
ст. преподаватель

Объем проекта:

Расчетно-пояснительная записка – 81 страниц;

графическая часть – 9 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц

Минск 2021

Смотрите все документы
№ 7494166

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 81 с., 4 рис., 23 табл., 13 источников.

КАБЕЛИ, СШИТЫЙ ПОЛИЭТИЛЕН, СОПРОТИВЛЕНИЕ ТОКОПРОВОДЯЩИХ ЖИЛ, ПОТЕРИ МОЩНОСТИ, ТЕПЛОВЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ, ДЛИТЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ТОКИ НАГРУЗКИ.

Объектом исследования являются кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Цель проекта: определение длительно допустимых токовых нагрузок на трехжильные силовые кабели напряжением 35 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена.

В дипломном проекте определены сопротивления переменному току алюминиевых и медных жил (с увеличением сечения сопротивление переменному току уменьшается). Выполнен анализ относительных потерь мощности в экранах и броне (потери в экранах увеличиваются с увеличением сечения, также потери в экранах в бронированных кабелях больше, чем в небронированных, потери в броне также увеличиваются с увеличением сечения, самые малые – в стальной ленточной броне). Расчет тепловых сопротивлений показал, что с увеличением сечения T_1, T_2, T_3, T_4 уменьшаются, а с увеличением удельного теплового сопротивления материала заполнителя и изоляции – увеличиваются. Определены длительно допустимые токи нагрузок на трехжильные силовые электрические кабели напряжением 35 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена с учетом места прокладки кабеля, материала жилы (медь, алюминий), сечения токопроводящих жил (35-240 мм²). Токовые нагрузки увеличиваются с увеличением сечения, больше у медных жил и больше при прокладке на воздухе, чем в земле. Установлено, что длительно допустимые токовые нагрузки у кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена примерно в 1,3 раза больше аналогичных нагрузок для кабелей с бумажно-масляной изоляцией. Техничко-экономические расчет показал, что стоимость и себестоимость передачи у кабельных линий с изоляцией из сшитого полиэтилена получились в 1,415 и 1,380 раза больше, чем у кабельных линий с бумажно-масляной изоляцией, что должно компенсироваться более долгим сроком службы.

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. 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. – М.: Стандартинформ, 2009. – 25 с.
2. Кабели и провода. Каталог продукции. – Витебск: ПО «Энергокомплект», 2019. – 135 с.
3. Жилы токопроводящие для кабелей, проводов и шнуров: ГОСТ 22483-2012 (IEC 60288: 2004). – М.: Стандартинформ, 2014. – 19 с.
4. Силовые кабельные линии напряжением 6-110 кВ. Нормы проектирования по прокладке кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена пероксидной сшивки = Сілавяя кабельныя лініі напружаннем 6-110 кВ. Нормы праектавання па пракладцы кабеляў з ізаляцыяй з пашытага поліэтылену пераксіднай сшыўкі: ТКП 611-2017. – Минск: Минэнерго РБ, 2017. – 103 с.
5. Короткевич, М. А. Проектирование линий электропередачи. Механическая часть: учебное пособие / М. А. Короткевич. – Минск: Вышэйшая школа, 2010. – 572 с.
6. Кабели электрические. Расчет номинальной токовой нагрузки. Часть 2-1. Тепловое сопротивление. Расчет теплового сопротивления: ГОСТ Р МЭК 60287-2-1-2009. – М.: Стандартинформ, 2009. – 31 с.
7. Справочник по проектированию электроэнергетических систем: под ред. С. С. Рокотяна и И. М. Шапиро. – Москва: Энергоатомиздат, 1985. – 352 с.
8. Короткевич, М. А. Эффективность применения кабелей напряжением 6-110 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена. Часть 1 / М. А. Короткевич, С. И. Подгайский, А. В. Голомуздов // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. 2017. Т.60, №5. С. 417-432.
9. Герасименко, А. А. Передача и распределение электрической энергии: учеб. пособие / А. А. Герасименко, В. Т. Федин. – Изд. 2-е. – Ростов-н/Д.: Феникс; Красноярск: Издательские проекты, 2008. – 716 с.
10. Официальный сайт Министерства энергетики Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Министерство энергетики Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.minenergo.gov.by/>. – Дата доступа: 02.05.2021.
11. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок = Правілы тэхнікі бяспекі пры эксплуатацыі электраўстановак: ТКП 427-2012. – Минск: Минэнерго РБ, 2012. – 82 с.
12. Короткевич, М. А. Эксплуатация электрических сетей: учебник / М. А. Короткевич. – Минск: Вышэйшая школа, 2005. – 364 с.

13. Короткевич, М. А. Монтаж электрических сетей: учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по электротехническим специальностям / М. А. Короткевич. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 510 с.