

УДК 621.311

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ 110 КВ.

Савошинский А.М.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Прокопенко В.Г.

В настоящее время в сетях 110 кВ большинство прокладываемых кабелей – это однофазные кабели из изоляции из сшитого полиэтилена. Промышленность готова производить различные кабели, но, к сожалению, не все новинки оказываются удобны в монтаже и эксплуатации. Во многих кабелях не указывается в каталогах о наличии потерь в броне. Отсутствие этой информации может привести к большому числу ошибок при проектировании кабельных линий (КЛ) и дальнейшему их повреждению. К сожалению, темпы разработки нормативных документов всегда будут отставать от тех темпов, с которыми заводы и проектные организации предлагают всё новые и новые технические решения, и поэтому здесь остаётся посоветовать заинтересованным специалистам быть осторожнее в отношении кабельных сетей, где стоимость ошибки крайне высока. Хочется также надеяться, что нормы будут периодически обновляться [1].

Необходимость разработки ТКП 611 была обусловлена ростом производства силовых кабелей напряжением 6-110 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена пероксидной сшивки (КСПЭ), широким их применением на объектах электросетевого строительства Республики Беларусь, а также отсутствием технических нормативных правовых актов в области нормирования и стандартизации по прокладке КСПЭ. Основной целью ТКП 611 является повышение эффективности, надёжности и безопасности строительства и эксплуатации электрических сетей напряжением 6-110 кВ, выполняемых с применением КСПЭ и имеющих превосходящие технические характеристики кабелей (аналогов) с иным исполнением изоляции. В техническом кодексе подробно рассмотрены требования, касающиеся непосредственно проектирования КЛ. Для КЛ, прокладываемых по трассам, проходящим по различным грунтах и условиях окружающей среды, выбор конструкции и сечение КСПЭ следует производить по участку с наиболее тяжелыми условиями, учитывая все условия прокладки для при значительной длине кабельной линии. При проектировании объектов кабельных сетей трассу КЛ следует выбирать такой, чтобы при прокладке КСПЭ не были превышены допустимые усилия тяжения и радиальное давление (на изгибах трассы). При этом следует учитывать способ прокладки и строительные длины кабелей. Важным этапом проектирования КЛ является выбор способа прокладки. КЛ могут быть проложены одним из следующих способов:

- в земле с применением одной из технологий бестраншейной прокладки: горизонтально-направленного бурения (ГНБ), управляемого прокола или продавливания;
- в земле (траншее);
- в кабельных сооружениях, в том числе наземных, подземных проходных, подземных непроходных;
- в зданиях энергетических объектов и производственных помещениях;
- по опорам воздушных линий с применением стоек конических.

При бестраншейной прокладке КСПЭ основным методом выполнения закрытых подземных переходов (ЗПП) является метод ГНБ. Широкое применение этого метода обусловлено отсутствием у КСПЭ ограничений на перепад высот на трассе КЛ. Это позволяет не только поднимать КСПЭ на большую высоту над землёй (опоры ВЛ), но и опускать их на большую глубину под землю (метод ГНБ). Метод ГНБ эффективно применяется для прокладки ЗПП при строительстве КЛ в условиях плотной городской застройки и наличия всевозможных преград (препятствий). Техническим кодексом рассмотрены требования по выполнению ЗПП через автомобильные и железные дороги. Важным моментом при сооружении КЛ методом ГНБ является правильный выбор типа и конструкции труб, соответствующих условиям прокладки КСПЭ. В качестве основного типа исполнения труб выбирают термостабильные полиэтиленовые трубы низкого давления. Прокладка КЛ

непосредственно в земле (траншее) должна выполняться на глубине не менее 1,5 м – для КСПЭ напряжения 110 кВ. Одножильные КСПЭ могут располагаться в траншее «треугольником», вплотную и в плоскости, с расстоянием между кабелями равным диаметру проектируемого кабеля.

Кабели следует прокладывать так, чтобы вокруг них не было замкнутых металлических контуров из магнитных сплавов. Для защиты кабелей от механических повреждений применяются кирпич, железобетонные плиты или лента защитно-сигнальная. Для защиты прокладываемых в траншее КСПЭ при пересечениях и сближениях с различного рода препятствиями, а также с целью уменьшения допустимых расстояний (в стесненных условиях) должны использоваться полимерные, асбоцементные, керамические трубы или трубы из иного изоляционного немагнитного материала. Согласно СТБ ГОСТ Р 50838 в траншее рекомендовано применение термостабильных полиэтиленовых труб белорусского производства.

Следует отметить, что при проектировании КЛ в кабельных сооружениях (этажах, туннелях, галереях, эстакадах, каналах, двойных полах) должны быть учтены введенные техническим кодексом требования пожарной безопасности. Отдельный раздел нового технического кодекса посвящен кабельной арматуре. На КЛ с КСПЭ применяют кабельную арматуру (концевые и соединительные муфты) выполненную на основе термоусаживаемых полимерных материалов по технологии поперечно сшитых полиэтиленов. При разработке проектов КЛ следует предусматривать применение кабельной арматуры, прошедшей оценку соответствия техническим требованиям.

Конструкцию и тип кабельных муфт необходимо выбирать в зависимости от параметров КСПЭ (конструкция кабеля, номинальное напряжение, количество и сечение жил и т.д.), способа заземления экранов, климатического и механического воздействия, условий безопасности и способа прокладки. На стадии проектирования КЛ высокого напряжения должны быть рассмотрены вопросы допустимости воздействующих напряжений и влияние магнитных полей на человека.

Таким образом, технический кодекс рекомендуется для применения проектными, строительно-монтажными и эксплуатационными организациями Республики Беларусь. Выполнение требований нового документа поможет избежать ошибок при проектировании и строительстве энергетических объектов с применением силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена, и будет способствовать повышению надежности кабельных сетей напряжения 6-110 кВ. В Беларуси кабельная отрасль еще динамично развивается и трансформируется, накапливается опыт эксплуатации, появляются новые решения и новые вопросы[2].

Литература

1. Дмитриев М.В. Проектирование и строительство кабельных линий 6-500 кВ. Актуальные проблемы//Новости ЭлектроТехники.2016. №4(100). С. 24-26.
2. Кудряшов В.Ф., Дуль И.И. Новые требования к проектированию кабельных линий с применением кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена пероксидной сшивки. Комментарии к ТКП 611-2017(33240)//Стандартизация в энергетике. 2017. №5(59). С.60-63.