

УДК 621.311.24(07)

**ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ 6 – 20кВ,
ВЫПОЛНЕННЫЕ ИЗОЛИРОВАННЫМИ ПРОВОДАМИ**

Гилёв А.А.

Научный руководитель – доцент Халезина О.П.

Сибирский федеральный университет

В качестве приоритета инвестиционной политики Межрегиональных сетевых компаний (МРСК) Российской Федерации в последнее десятилетие в области программ развития распределительных электрических сетей 0,4кВ, 6-20кВ является запрещение применения неизолированных проводов воздушных линий электропередачи в населенной местности и лесопарковой зоне. Очевидные преимущества самонесущих изолированных проводов (СИП) состоят в:

- ✓ технико-экономической эффективности применения;
- ✓ увеличении надежности электроснабжения потребителей;
- ✓ технической эффективности, особенно в зонах интенсивных и регулярных гололедно-ветровых воздействий на элементы конструкции линии электропередачи;
- ✓ эстетике сетевых сооружений и т.д.

Первый опыт применения СИП относится к линиям напряжением 0,4кВ, введенным в эксплуатацию в 1988 году в Московской и Ленинградской областях. Данные линии технологически оснащались СИПами зарубежных компаний, в том числе французских – Nexans и Tусо и финских - Nokia Cables и Ensto, которые успешно работают на российском рынке и по сегодняшний день. Под эти зарубежные конструкции воздушных линий электропередачи с изолированными проводами (ВЛИ) были разработаны руководства по проектированию опытно-промышленных ВЛИ с проводами Торкада и АМКА, инструкции по их монтажу и эксплуатации.

В последнем десятилетии прошлого века появился опыт использования на воздушных линиях электропередачи (ВЛ) среднего напряжения подвесных кабелей. Взамен ВЛ традиционного исполнения, был применён проект подвески на опорах скрученных вокруг несущего троса трёх однофазных кабелей. Кабель, арматура, технология монтажа были представлены фирмой Alcatel Cables (Франция). Первая линия с использованием СИП протяженностью 4,5 км, выполненная на деревянных опорах, была построена в г. Геленджике Краснодарского края. Затем были введены в эксплуатацию несколько участков в Подмосковье, Омске и других городах.

До 2006 года в России самонесущие изолированные провода производились согласно регламентным Требованиям ТУ 16.К-71-268-98 «Провода самонесущие изолированные типа «Аврора» с соответствующими условными обозначениями:

СИП-1 – СИП с применением светостабилизирующего термопластичного полиэтилена;

СИП-2 – СИП с применением светостабилизирующего сшитого полиэтилена;

СИП-4 - «4-ёх проводные СИП» без отдельно выполненной несущей фазы.

Добавляя букву А к цифрам 1 или 2 получаем обозначение СИП с изолированной несущей жилой.

С 1 сентября 2006 года был введен в действие ГОСТ Р 52373-2005 «Провода самонесущие изолированные защищенные для воздушных линий электропередачи. Общие технические условия», в котором установлены иные обозначения СИП:

СИП-1 – СИП с неизолированной нулевой несущей жилой;

СИП-2 – СИП с изолированной нулевой несущей жилой;

СИП-3 – СИП защищенный для ВЛ 10-35кВ;

СИП-4 – СИП без несущей жилы малых сечений токопроводящей жилы (не более 25мм²). ГОСТ Р 52373-2005 предъявляет повышенные требования к конструктивному исполнению проводов, в частности не предусматривает использование изоляции жил СИП из термопластичного полиэтилена, а проволоки несущего нулевого проводника и защищённого провода должны выполняться только из алюминиевого сплава – применение сталеалюминиевой конструкции в СИП и защищенных проводах не допускается. Согласно этого ГОСТа провода должны быть стойкими к воздействию окружающего воздуха на диапазоне -60+50 градусов Цельсия, нормативный срок службы увеличен с 25 до 40 лет.

Опыт сооружения и эксплуатации воздушных линий электропередачи с изолированными проводами в РФ позволяет определить некоторые основные требования к выбору той или иной системы, включающей в себя технические и экономические критерии подбора СИП, комплектующей арматуры, приспособлений и инструмента, а также учет состояния электрической сети, в составе которой будет функционировать выбранные провода и арматура.

Выбор того или иного конструктивного исполнения начинается с рассмотрения конкретных условий эксплуатации проектируемой ВЛ:

- ✓ уровень надежности электроснабжения;
- ✓ качество поставляемой электроэнергии;
- ✓ уровень напряжения наиболее удаленных электропотребителей.

При этом учитываются рекомендации РАО «ЕЭС России», изложенные в письме № ОБ-5145 от 26.06.2000года и проектные решения, разработанные институтом «РОСЭП». Выбор сечения фазных проводов производят по длительно допустимому току, выбранное сечение проверяют по условию нагрева током короткого замыкания и на термическую стойкость. В соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) магистраль ВЛИ следует выполнять фазными проводами одного сечения по всей длине. СИП, не зависимо от конструктивного исполнения, могут применяться в зонах всех климатических условий, в том числе и в районах с тяжёлыми гололёдно-ветровыми воздействиями.

Применение СИП с изолированной и неизолированной несущей нулевой жилой определяется конкретными условиями эксплуатации ВЛИ. Согласно ПУЭ применение первой, более дорогой версии, рекомендуется в районах с высокой агрессивностью внешней среды, при прохождении воздушной линии электропередачи по территории детских учреждений, школ, спортивных сооружений, при монтаже линии по стенам зданий, в населенной местности с плотной застройкой, при совместной подвеске на опорах воздушной линии 6-10кВ с неизолированными проводами. При этом учитываются стеснённые условия прокладки:

- ✓ недостаток габарита;
- ✓ длинные промежуточные пролёты;
- ✓ ограничение максимального усилия в несущем проводе СИП и т.д.

Важным фактором правильного выбора СИП является наличие полной номенклатуры комплектующих, необходимой по условиям подвески проводов, элементов арматуры, учет возможности совместного использования с традиционными сетями. Всё это подтверждается путём испытаний и проверок, выполненных независимой от изготовителей и аккредитованной и испытательной лабораторией.