

Современная отечественная линейная изоляция ВЛ 10 кВ — шаг вперед, два шага назад

На балансе РСК и ОАО энергетики и электрификации находится около 2,35 млн. км воздушных и кабельных линий 0,38–220 кВ, из которых 1,1 млн. км — напряжением 6–10 кВ, то есть около 47% сетей. Таким образом, результаты работы сетей напряжением 6–10 кВ во многом определяют качество, надежность и эффективность работы электросетевого комплекса в целом. Сети проектировались по критерию минимума затрат на расчетные нагрузки 5–10 лет, и по состоянию на 01.01.2004 свой ресурс уже отработали до 560 тыс. км ВЛ 6–10 кВ, то есть более половины сетей. Поэтому становится актуальным вопрос о путях повышения надежности функционирования распределительных сетей в условиях роста энергопотребления, стремительного старения ВЛ и дефицита финансирования.

Одним из ключевых элементов, от которого зависит надежность функционирования любых ВЛ, является линейная изоляция. На ней и хотелось бы сегодня заострить внимание в рамках статьи. Основным ее вариантом для данных ВЛ 6–10 кВ являлось следующее конструктивное решение:

— анкерные опоры выполнялись с использованием подвесных стеклянных или фарфоровых изоляторов типа ПС-70 или ПФ-70;

— наиболее массовые промежуточные опоры выполнялись с использованием штыревой изоляции (изоляторы ШС-10, ШФ-10, ШФ-20 и их модификаций).

Анализируя утвержденное в 2006 году ОАО «ФСК ЕЭС» «Положение о технической политике в распределительном электросетевом комплексе», можно констатировать, что ОАО «ФСК ЕЭС» в принципе признало низкую надежность ВЛ 10 кВ, выполненных с использованием штыревых изоляторов. Однако решать данную проблему предлагалось исходя из конструктивных решений в области линейной изоляции 30-ти летней давности: «...магистраль ВЛ 6–20 кВ следует выполнять с применением подвесных изоляторов на опорах повышенной механической прочности с изгибающим моментом не менее 70 кН м (на стальных многогранных или железобетонных центрифугированных опорах в габаритах 35 кВ)». **Других решений в отечестве в 2004–2006 гг. не было.**

В части касающейся прочности стоек решение не вызывает сомнений, а вот вопрос о целесообразности применения дорогостоящей подвесной изо-



Типовые повреждения опор ВЛ 6–10 кВ, выполненные с использованием штыревых изоляторов

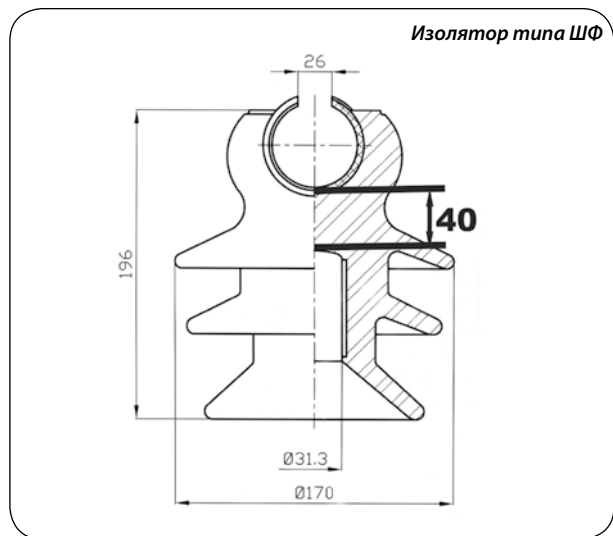
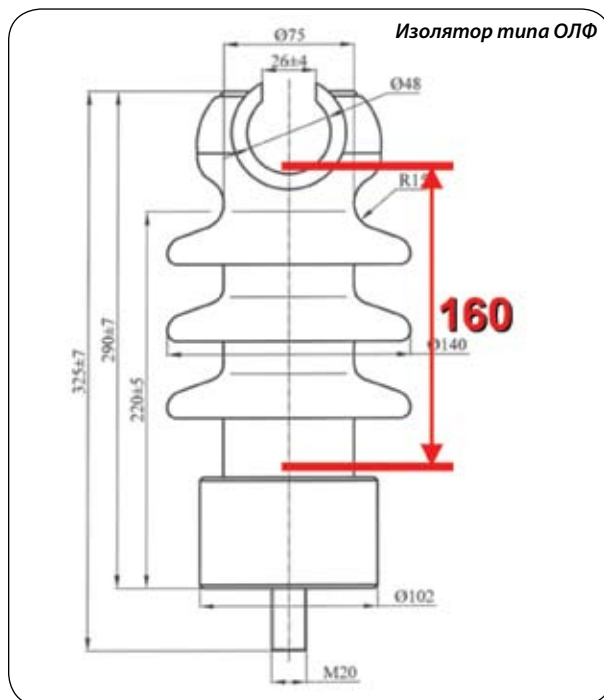
ляции, приводящей к необходимости строительства ВЛ 10 кВ в габаритах ВЛ 35 кВ, сегодня, видимо, требует дополнительного осмысления.

Применение подвесной изоляции значительно усложняет конструкцию ВЛ, увеличивает ее габариты, делает более трудоемким ее монтаж и в целом увеличивает стоимость строительства. Идея на компромисс и понимая финансовую «неподъемность» повсеместного строительства ВЛ 10 кВ с подвесной изоляцией «Положением» разрешается: «...на ответвлениях ВЛ применять деревянные или железобетонные вибрированные опоры с минимальным изгибающим моментом стоек не менее 50 кН м; на ответвлениях от ВЛ допускается применение штыревых изоляторов».

Кстати, требование о необходимости строительства магистральных ВЛ 10 кВ с использованием подвесной изоляции впервые было озвучено в 2002 году в связи с объективно низкой надежностью ВЛ 10 кВ, построенных с использованием штыревых изоляторов. Очередным поводом для этого стали многократные аварии в районе г. Сочи. В 2002 году там было проведено крупное отраслевое совещание по этой теме, результатом которого стало решение строить в этом районе магистральные ВЛ

10 кВ в габаритах ВЛ 35 кВ для повышения надежности и обеспечения резерва на случай необходимости перевода линий на напряжение 35 кВ. Тесно в горах, и вторую ВЛ 10 кВ рядом с первой не всегда построить можно. Но теперь видно, что в 2006 году это требование, согласно положению о техполитике ФСК, распространилось и на все магистральные ВЛ 10 кВ в любой климатической зоне. Как говорится, лес рубят — щепки летят.

В то же время за рубежом для повышения надежности ВЛ 10 кВ вместо штыревых изоляторов часто применяются **ОПОРНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ фарфоровые** или **ОПОРНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ стержневые полимерные** изоляторы с высокими электрическими и механическими характеристиками. И такие изоляторы уже предлагаются в России как зарубежными компаниями (например, фирма «ENSTO» — фарфоровые изоляторы типа «SDI 81»), так и отечественными предприятиями (например, ЗАО «Инста» — фарфоровые изоляторы ОЛФ-10 или полимерные изолято-



перекрыт при грозовых перенапряжениях на ВЛ, но не «пробит», как это зачастую происходит со штыревыми изоляторами. Это обусловлено толщиной изолирующей детали изолятора, которая, например, у ОЛФ-10 составляет не менее 160 мм, в то время как на штыревых изоляторах типа ШФ-20 она равна не более 40 мм (толщина стенки изолятора, отделяющей провод от металлического штыря траверсы внутри изолятора).

В части, касающейся финансовой составляющей применения опорных линейных изоляторов, необходимо отметить и такую новинку на рынке электросетевых материалов для ВЛ 10 кВ, как **изолирующие траверсы «веерного» типа** — «ИТВ»,

ры ОЛСК-12,5-10). Применение данных изоляторов позволяет выполнять ВЛ в прежних габаритах, но значительно повысить их надежность.

Крепление ОЛФ-10 или ОЛСК-12,5-10 к металлоконструкциям опор (траверсам) осуществляется при помощи болтового соединения М20. Изоляторы имеют реальный изгибающий момент 12,5 кН, в то время как применяемые сегодня штыри для штыревых изоляторов не более 5 кН.

Линейные опорные изоляторы, в отличие от штыревых, являются непробиваемыми при любых формах воздействий напряжений и поэтому обеспечивают надежность ВЛ на порядок выше, чем штыревые изоляторы. Такой изолятор может быть



Изолятор ОЛСК



которые, благодаря компактности применяемых металлоконструкций, если и превосходят стоимость траверс и штыревых изоляторов, то совершенно незначительно.

Как мы уже говорили, требование о подвесной изоляции на магистральных ВЛ 10 кВ было впервые записано в 2006 году в «Положении о технической политике в распределительном электросетевом комплексе» ОАО «ФСК ЕЭС». Однако в более свежем документе, разработка которого должна завершиться в 2008 году, это требование звучит уже не так однозначно. Речь идет о проекте стандарта организации ОАО

РАО «ЕЭС России» «Воздушные линии напряжением 0,4-20 кВ. Условия создания. Нормы и требования». В вышеуказанном документе в части, касающейся изоляции и опор для ВЛ 10 кВ, указывается:

- выбор количества, типа и материала изоляторов (стекло, фарфор, полимеры) должен производиться с учетом РКУ, условий загрязнения, опыта эксплуатации существующих ВЛ и Стандарта на изоляторы;
- материал и конструкция изоляторов выбираются по согласованию с Заказчиком. Преимущество должно отдаваться изоляторам, не требующим периодического контроля и снижающим затраты при их эксплуатации;
- выбор материала и типа опор должен производиться исходя из технико-экономической целесообразности применения технических решений в конкретных условиях строительства и эксплуатации, с учетом обеспечения надежности ВЛ при эксплуатации.

Поэтому может иметь смысл внимательнее приглядеться к решению закрепления проводов ВЛ 10 кВ на ОПОРНЫХ ЛИНЕЙНЫХ изоляторах, которые уже нашли широкое применение даже на электросетевых объектах Китая? Тем более, что именно сегодня многие вновь образованные сетевые компании холдинга «МРСК» формируют собственную техническую политику, в том числе и в области строительства ВЛ 10 кВ.

*Александр Жулев — главный эксперт
Дирекции технического регулирования и экономики
ОАО «ФСК ЕЭС»*

Изолирующие траверсы
верного типа с
изоляторами ОЛСК

