

Линии будущего

К сожалению или к счастью, но за последние годы Россия действительно сделала большой шаг на пути интеграции в мировую экономику и вместе с ней оказалась под влиянием мирового финансового кризиса.

На фоне этого несколько странными кажутся сегодняшние отраслевые дискуссии о каких-то специальных подходах в технической политике относительно набравших вопросов модернизации электросетевого комплекса страны с точки зрения применяемых материалов, оборудования и технологий при строительстве ВЛ в условиях мирового финансового кризиса.

Бесспорно, какие-то нюансы действительно есть, но, наверное, мало кто задумывался над тем, что на протяжении всего 20 века та самая мировая экономика с завидной регулярностью сотрясалась различными кризисными явлениями. Поэтому, если бы зарубежные энергетики каждый раз с наступлением очередного экономического кризиса пересматривали свои подходы к вопросам технической политики в электросетевом строительстве, то, видимо, света бы там уже давно не было. Также, наверное, там хорошо помнят старую народную мудрость о том, что «Скупой платит дважды»... А именно такая ситуация сегодня может опять сложиться в отечественных распределительных сетях

напряжением 6-10 кВ при отсутствии четкой технической концепции применительно к вопросам строительства этих сетей.

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. Многие десятилетия в России основным приоритетом в электросетевом строительстве был принцип создания высоконадежных магистральных ВЛ высоких классов напряжений. Сети же среднего и низкого напряжения проектировались по критерию минимума затрат и строились по остаточному принципу финансирования, и по состоянию на 01.01.2004 свой ресурс уже отработали до 560 тыс. км ВЛ 6-10 кВ, то есть более половины сетей. И это в ситуации, когда российское правительство в условиях всемирного финансового кризиса выводит на первый план тезис о максимальном сохранении и развитии отечественного производства, развитии промышленных программ импортозамещения. Но если не будет обеспечено надежное электроснабжение — как развивать промышленность?

Сегодня можно констатировать, что за последние предкризисные годы действительно удалось заложить несколько по настоящему серьезных концептуальных решений в области конструктивного облика перспективных ВЛ. Эти решения в ближайшее время позволят значительно сократить наше отставание от общемировых тенденций. К таким решениям можно отнести:

1. Для ВЛ высоких классов напряжений (110 — 330 кВ) это:

- Реализация программы по разработке и внедрению новых для российской энергетики стальных, многогранных опор (спецпрограмма ОАО «ФСК ЕЭС») (рис. 2);
- Максимальное внедрение последних достижений в полимерной изоляции («20-й» приказ ОАО «ФСК ЕЭС») и, как производная от этого решения, возможность внедрения перспективнейших решений в части, касающейся изолирующих траверсов (рис. 3).

Только применение этих двух решений уже достаточно для кардинального пересмотра кон-

Рис. 1. Изолирующие траверсы веерного типа (ТВИ) с изоляторами ОЛСК



структивных решений ВЛ в области вопросов их габаритов и пропускной способности, вопросов защиты проводов от пляски и вибраций, скорости строительства. Все это в ближайшее время должно привести к появлению новых конструкций ВЛ нового уровня надежности при одновременном снижении стоимости их строительства.

2. Для ВЛ низкого класса напряжения (0,4 кВ)- это повсеместный переход на строительство ВЛ с применением самонесущих изолированных проводов СИП. Несмотря на необходимость более высоких капиталовложений на стадии строительства относительно ВЛ с «голыми» проводами, эти вложения с лихвой окупаются в течение нескольких лет эксплуатации за счет значительного снижения эксплуатационных затрат. И отката кустаревшим технологиям не предвидится. К новому уровню надежности и безопасности таких ВЛ потребители и энергетики уже успели привыкнуть. Кроме того, за последние предкризисные годы, стоимость таких ВЛ серьезно снизилась. Это, во-первых, обусловлено массовым освоением в производстве качественных, самонесущих изолированных проводов отечественными заводами и соответственно практически полному замещению ими дорогих импортных аналогов. Во-вторых, появлением на рынке качественной и недорогой отечественной линейной арматуры для проводов СИП. Ее серийный выпуск налажен уже на двух отечественных заводах: ЗАО «МЗВА» и ООО «Великолукский завод «Радиоприбор».

В части же, касающейся вопросов конструктивного исполнения ВЛ среднего напряжения (6-35 кВ), финансовый кризис угодил точно в самый разгар «боданий концепций». Несмотря на то, что в утвержденных технических политиках ряда энергосистем сегодня существует указание на строительство таких ВЛ на стойках увеличенной прочности и применении подвесной изоляции (т.е. практически все ВЛ в габаритах ВЛ 35 кВ), когда дело доходило до реального строительства еще даже в докризисные годы все понимали финансовую неподъемность таких решений. И, по большому счету, опять возвращались к решениям прошлого века: железобетонные или деревянные опоры, поперечные металлические траверсы, штыревая изоляция на промежуточных опорах и стеклянная подвесная на анкерных. По сути единственным новшеством стало применение проводов, защищенных изоляцией, что позволило упростить строительство данных ВЛ в лесистой местности и одновременно повысить их надежность за счет исключения межфазных замыканий от попадания посторонних предметов и

Рис. 2. Это уже сегодня



Рис. 3. А это завтра

Рис. 4



Изолятор ОЛСК 12,5-10А2

Изолятор ОЛСК 12,5-10В2

схлестывания проводов в пролетах. Однако, вопросы общей объективно низкой механической и электрической прочности ВЛ 6-10 кВ так и остались не решенными.

В последнее время появились предложения вообще на ближайшие годы ограничиться только заменой опор, чтобы линии просто не падали. Но такое решение точно в ближайшей перспективе «аукнется» вышеуказанной мудростью: «Скупой платит дважды»...

Выход видится в скорейшей выработке облика перспективных конструкций ВЛ 6-35 кВ на долгие годы вперед. Сегодня уже существуют и реализуются на практике интереснейшие решения. К таким решениям можно отнести применение стальных многогранных опор 12-ти метровой высоты в сочетании с новыми образцами изолирующих траверс веерного типа (ТВИ), на базе новых опорных линейных стержневых полимерных (кремнийорганических) изоляторов типа ОЛСК.

Такое решение позволяет:

- Сократить стоимость стоек за счет их цельного изготовления, с использованием оптимального

раскроя выпускающихся металлопрокатными заводами стальных листов;

- сократить стоимость транспортных расходов за счет уменьшения веса опор относительно железобетонных аналогов. Кроме того, 12-ти метровые стойки удобно перевозить всеми существующими грузовыми транспортными средствами;

- применение ТВИ позволяет осуществить надежное крепление нижних проводов ВЛ на высоте более 12,5 м. Выдерживаемый изгибающий момент, например, нового отечественного изолятора ОЛСК-12,5-10 А2 не менее 12,5 кН. (для справки: штыревые конструкции обеспечивали не более 5 кН изгибающего момента);

- такая высота подвеса нижних проводов в комплексе с увеличенной прочностью стойки позволяют выйти на габаритные пролеты не менее 100 м и значительно сократить само количество необходимых опор;

- сокращение количества опор соответственно сокращает количество стоек, арматуры и изоляторов. Сокращает объем общестроительных работ и значительно сокращает сроки монтажа ВЛ;

- изоляторы ОЛСК кроме высокой механической прочности и вандалостойкости имеют уникальные параметры электрической прочности. Они фактически «непробиваемы», так как имеют не менее 155 мм сплошной изолирующей детали (штыревые изоляторы не более 40 мм).

Все это в результате позволяет по предварительным расчетам получить стоимость строительства ВЛ 6-10 (20) кВ принципиально нового уровня надежности и долговечности в пределах стоимости строительства «традиционной» ВЛ 10 кВ с использованием железобетонных опор.

Интереснейшие решения просматриваются в двухцепном исполнении таких ВЛ с использованием изолирующих траверс консольного типа.

Когда-то, генеральный конструктор одноименного авиационного КБ Андрей Николаевич Туполев сказал, что зачастую даже по внешнему виду самолета можно сказать о его летных качествах: если самолет красив — то так же красиво он будет и летать.

Вышеуказанный конструктив перспективных ВЛ среднего класса напряжения безоговорочно красив... Он не идет ни в какое сравнение с существующим. Одно слово — линии будущего.

*М.А. Котухов — генеральный директор
ООО НПП «Средства механизации
электрических сетей»*