

ВЫСОКОПРОЧНАЯ СТАЛЬНАЯ ПРОВОЛОКА С ПОКРЫТИЕМ Bezinal® - РЕШЕНИЕ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Кутьин Л.В.

Рассматривается возможность применения проводов новой конструкции с повышенными механическими и температурными параметрами, способствующими увеличению пропускной способности и повышению эксплуатационной надежности ВЛ.

Постановка задачи.

Сталеалюминиевые и алюминиевые (сплавные) провода в настоящее время являются основным видом проводников для магистральных воздушных линий электропередачи. Применение находят различные виды проводников, например, в США, Германии, Испании это по большей части АCSR (сталеалюминиевый проводник типа АС), во Франции, Бельгии, Чили это АААС (проводник из алюминиевого сплава 6201).

В настоящее время в условиях либерализации рынка электроэнергии и торговли квотами в ряде стран с одной стороны и неравномерности размещения генерирующих мощностей и потребления энергии в течение суток с другой стороны особую актуальность приобретает возможность передачи пиковых мощностей при минимуме затрат.

При неизменных параметрах линии реальной возможностью увеличения пропускной способности ЛЭП является увеличение токовых нагрузок. Несмотря на тепловую диссипацию и значительные потери, повышение тока в некоторых случаях экономически оправдано (альтернативный вариант – строительство более мощной линии с меньшими тепловыми потерями при пиковых нагрузках, либо повышение напряжения - такой экстенсивный путь связан с увеличением размеров опор, проблемами с землеотводом, экологией и т.д.).

Пропускная способность ЛЭП.

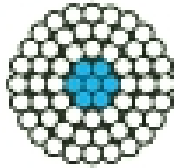
Существующие конструкции проводников имеют предел пропускной способности, связанной с максимально допустимой температурой их нагрева. Используемые в настоящее время проводники допускают максимальную эксплуатационную температуру как правило 70-100⁰С. Ограничение связано следующими факторами:

- двукратной разницей в коэффициентах термического расширения стали и алюминия, поскольку при нагреве основная нагрузка ложится на сталь (значение коэффициента для стали = 12 $\mu\text{m}/\text{m}^{\circ}\text{C}$, значение коэффициента для алюминия = 25 $\mu\text{m}/\text{m}^{\circ}\text{C}$);
- необратимым процессом отпуска алюминия при превышении определенной температуры (алюминий теряет 2/3 прочности);
- ослаблением сцепления цинкового покрытия со сталью и фактическим разрушением противокоррозионной защиты при температурах свыше 150⁰С.

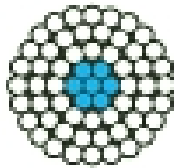
Помимо этого при нагреве провисание проводника накладывает ограничение на допустимую температуру с точки зрения безопасности эксплуатации линии.

Стандартные виды высокотемпературных проводников.

Проводник типа **ACSS** аналогичен проводнику АС, в наружном повиве используется отожженная алюминиевая проволока 1350 вместо нагартованной, основную нагрузку несет внутренний повив из стальной проволоки. Применяется в основном в США и Франции.



Проводник типа **T ACSR** аналогичен проводнику АС, в наружном повиве используется алюминиево-циркониевая проволока. Распространен в Германии и Австрии.



Проводник типа **GAP** – алюминий и стальная проволока, наличие зазора между стальным повивом и алюминиевой частью 1-2 мм, алюминиевые проволоки компактированы (чулок), зазор предназначен для компенсации различных удлинений стали и алюминия. Преимущественное распространение в Великобритании и странах АТР.



Техническое решение Bekaert для высокотемпературных проводников.

Компания Бекарт (www.bekaert.com), являющаяся мировым лидером в производстве метизной продукции, предлагает свое решение рассматриваемой проблемы - применение высокопрочной стальной проволоки с покрытием **Bezinal®**.

Покрытие Безинал представляет собой эвтектический сплав цинка и алюминия (95% и 5% соответственно), особым образом нанесенный на стальную проволоку в горячем состоянии. Состав и технология нанесения покрытия обеспечивают надежную противокоррозионную защиту (примерно в 2,5-3 раза выше, чем у оцинкованной проволоки с тем же весом покрытия) и стабильность покрытия при высоких температурах (до 350⁰С).

Зависимость удельного натяжения от температуры для различных видов проводников (конструкция Drake, жесткие условия эксплуатации по NESС) приведены на рис.1. Зависимость провиса провода от температуры для проводника (конструкция Drake) с различными элементами (**ACSR** , **ACSS** с центральной жилой из оцинкованной проволоки, **ACSS** с центральной жилой из высокопрочной стальной проволоки, установленного с преднапряжением) приведена на рис.2.

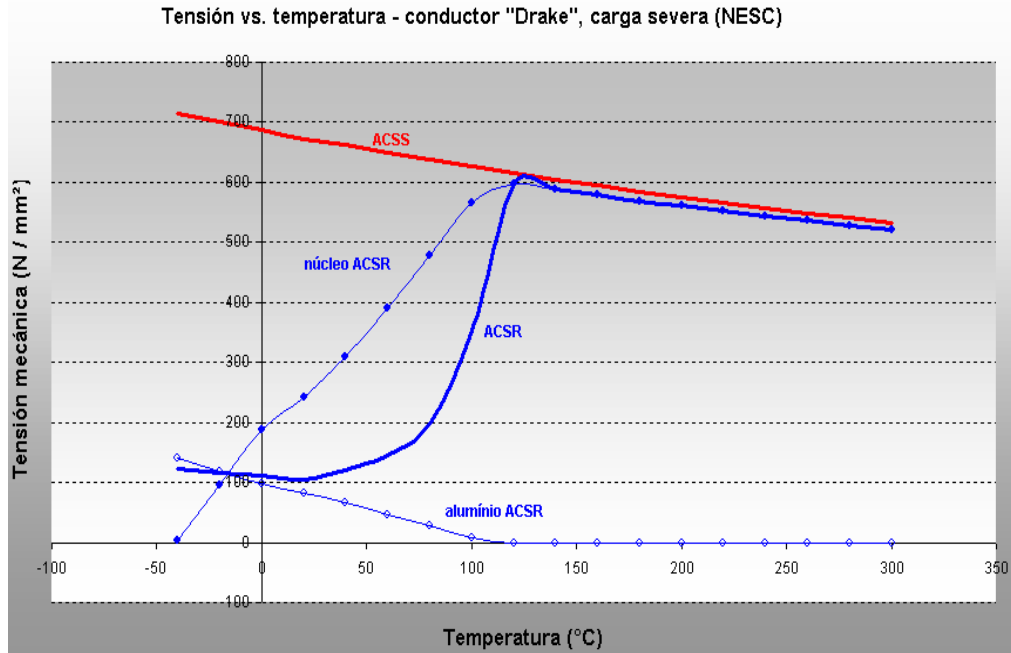


Рис.1

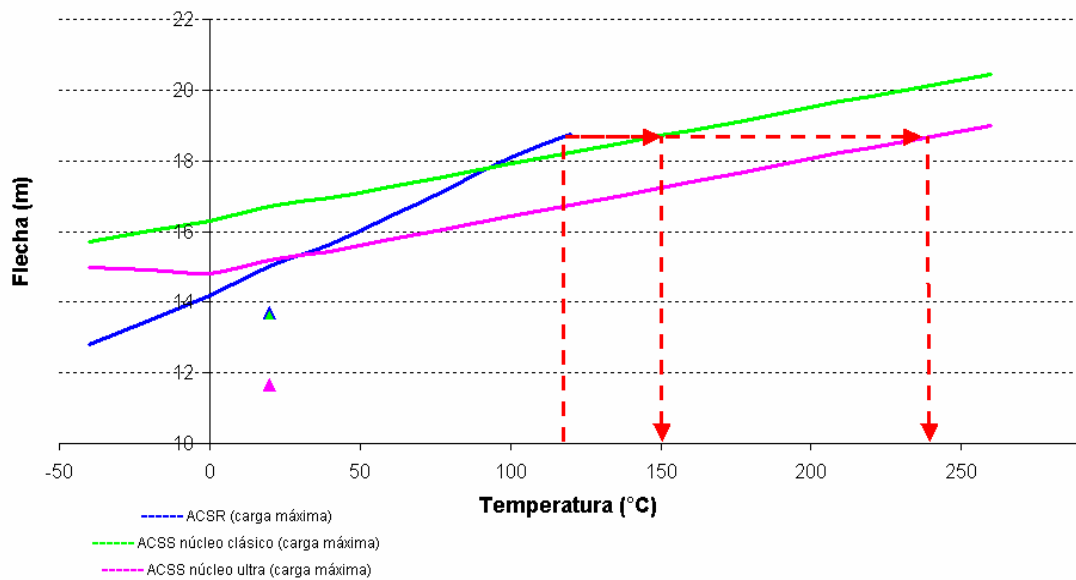


Рис.2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Увеличение пропускной способности ЛЭП за счет повышения токовых нагрузок может быть экономически оправдано при передаче пиковых нагрузок.

2. В силу ряда причин провода традиционных конструкций типа АС неработоспособны при повышенных температурах. Эксплуатацию ВЛ при температурах до 300-350°C можно осуществлять при использовании высокопрочной стальной проволоки с противокоррозионным покрытием Bezinal®.