

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И СНИЖЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ ВЛ

На правах рекламы

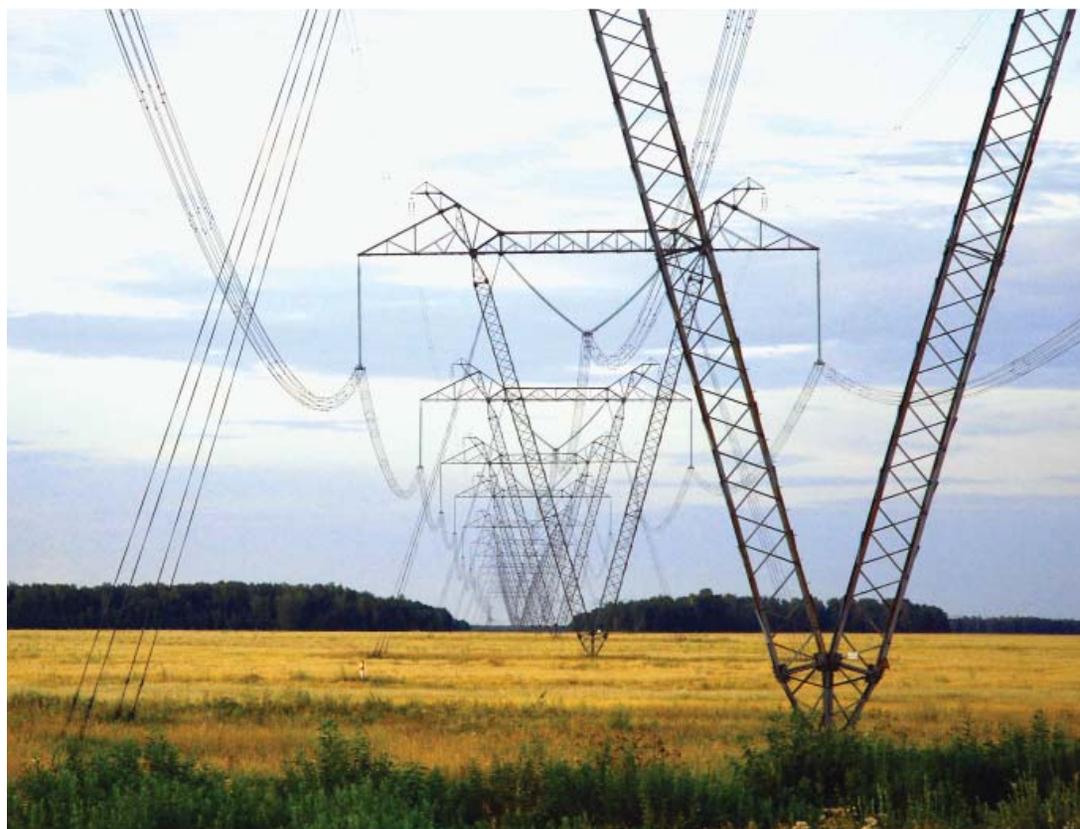
АВТОР:

ООО «ЭНЕРГОСЕРВИС»

Рассмотрена проблема снижения эксплуатационных затрат и металлоемкости растяжек опор ВЛЭП, за счет использования свойств пластически деформированных стальных канатов, успешно применяемых в качестве грозозащитных тросов МЗ по СТО 71915393-ТУ062-2008 (МЗ).

Пластически деформированные тросы отличаются от аналогичных изделий существенно большей прочностью и модулем упругости. В статье приведены результаты сравнительных испытаний ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» наиболее часто применяемого каната классической конструкции и грозотроса МЗ меньшего (на 30%) диаметра.

Ключевые слова: модуль упругости; механическая прочность; металлоемкость; вытяжка.



ВВЕДЕНИЕ

Развитие промышленности и социальной сферы требует симметричного развития инфраструктуры обеспечения, в том числе и энергетической сети. Одним из важнейших факторов при развитии электрических сетей является снижение стоимости жизненного цикла оборудования, без ущерба для надежности электроснабжения. Для решения вышеописанной задачи многие производители проводов предпринимают зачастую успешные попытки создания новых конструкций изделий. Одна из последних разработок отечественного производителя «Северсталь» — пластически деформированные стальные канаты. Технические характеристики этих продуктов, исходя из опыта практического применения, позволяют обеспечить большую прочность и модуль упругости при меньшем диаметре.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ

Свойства пластически деформированных стальных канатов, в частности, повышенная механическая прочность, пониженная низкотемпературная ползучесть и аэродинамика, а также ряд других, позволили сделать предположение о перспективности использования таких изделий в качестве оттяжек опор ВЛ. С целью проверки этого вопроса в ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» были проведены сравнительные испытания пластически деформированных грозозащитных тросов, изготавливаемых по СТО 71915393-ТУ062-2008.

На основании анализа существующих проектных решений, наиболее используемыми в качестве оттяжек типами канатов можно считать изде-

лия по ГОСТ 3064-80(66), в диапазоне диаметров 14–22,5 мм. Наиболее востребованным является канат Ø 15,5 мм, применяемый на опорах ВЛЭП 110–330 кВ. В связи с этим именно этот канат и был выбран в качестве «пилота» для проведения испытаний.

Для ужесточения условий испытаний для сравнения использован пластически деформированный грозотрос Ø 11,0 мм. Представленные для сравнения стальные канаты производства ОАО «Северсталь-метиз» соответствуют требованиям НТД.

В результате проведенных испытаний модуль упругости троса (стального каната) марки 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1960/200 Ø11 мм составил 166 189 Н/мм², что на 7% больше, чем модуль упругости троса (стального каната) марки 15,5-Г-В-С-Н-Р-1370/140 Ø15,5 мм, чей модуль упругости равен 154 938 Н/мм². Модуль упругости отражает изменения деформаций тросов с увеличением нагрузки, поэтому для применения в качестве оттяжек опор ВЛ предпочтительнее применение тросов с более высокими характеристиками модуля упругости. Результаты определения модуля упругости подтверждаются протоколами.

Как следует из результатов испытаний на вытяжку, стальной канат марки 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1960/200 Ø11 мм вытянулся на 0,0150 % от первоначального значения за 1040 часов, в то время как канат марки 15,5-Г-В-С-Н-Р-1370/140 Ø15,5 мм вытянулся на 0,0532 % за то же время. Вытяжка каната марки 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1960/200 Ø11 мм в четыре раза меньше, чем вытяжка каната марки 15,5-Г-В-С-Н-Р-1370/140 Ø15,5 мм. Прогноз по вытяжке канатов на 25 лет также различается в 4–5 раз в пользу каната марки 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1960/200 Ø11 мм.

Вытяжка является ключевым показателем к применению тросов в качестве оттяжек для опор ВЛ при прочих равных условиях. Применение на ВЛ оттяжек опор со слабой вытяжкой в сочетании с более высоким модулем упругости не требует постоянной проверки тяжения, что может снизить эксплуатационные расходы на обслуживание ВЛ.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

На основании полученных результатов сравнительных механических испытаний тросов можно сделать заключение о том, что тросы марки МЗ-В-ОЖ-Н-Р, изготавливаемые по СТО 71915393-ТУ062-2008, более эффективны в качестве оттяжек для опор ВЛ. Применение в качестве оттяжек тросов марки МЗ-В-ОЖ-Н-Р является более предпочтительным, т.к. эти тросы обладают значительно более высокими механическими характеристиками по сравнению с традиционно применяемыми по ГОСТ 3064.

Кроме этого, необходимо учитывать, что тросы марки МЗ-В-ОЖ-Н-Р, изготавливаемые в соответствии с СТО 71915393-ТУ062-2008, при одинаковых механических характеристиках с тросами по ГОСТ 3064 обладают меньшей металлоемкостью (почти в два раза), более высокими коррозионными характеристиками, меньшим аэродинамическим сопротивлением (за счет пластической деформации), при этом не требуют изменения системы крепления к опоре ВЛ (испытания проводились в системе «Натяжной прессуемый зажим — Образец троса — Клиновой зажим»). Применение этих тросов в качестве оттяжек для опор ВЛ может положительно сказаться на механической устойчивости опор и ВЛ в целом.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ ПО ГОСТ 3064 И ПО СТО 71915393- ТУ062-2008

Наименование провода	Диаметр, мм	Сечение, мм ²	Вес, кг	Марки- ровочная группа, кг/мм ²	Группа оцинков- ки	МПР, кН
ГОСТ 3063	13,0	101,7	873	140	С, Ж	124,5
ТУ062	10,0	70,0	575	190	ОЖ	124,1
ТУ062	11,0	83,6	695	180	ОЖ	141,1
ГОСТ 3064	14,0	116,9	993,6	140	С, Ж	135,5
ТУ062	11,0	83,6	695	180	ОЖ	141,1
ГОСТ 3064	15,5	141,4	1200	140	С, Ж	164,0
ТУ062	12,5	108,0	890	180	ОЖ	182,5
ГОСТ 3064	17,0	168,2	1425	140	С, Ж	195,5
ТУ062	13,0	118,6	982	180	ОЖ	200,3
ГОСТ 3064	18,5	197,3	1685	140	С, Ж	229,5
ТУ062	14,0	135,9	1125	180	ОЖ	229,5
ГОСТ 3064	22,5	298,5	2550	140	С, Ж	347,0
ТУ062	17,0	201,6	1670	180	ОЖ	340,5
ТУ062	17,0	201,6	1670	190	ОЖ	360,2

Таблица 1

Высокие механические характеристики тросов МЗ-В-ОЖ-Н-Р позволяют с запасом по механическим нагрузкам заменять тросы ГОСТ 3064 согласно таблице 1, учитывая реальные эксплуатационные нагрузки на ВЛ.

Вытяжка в процессе эксплуатации у тросов МЗ-В-ОЖ-Н-Р ниже более чем в 4 раза по сравнению с тросами по ГОСТ 3064, что позволит снизить эксплуатационные затраты на обслуживание ЛЭП за счет отсутствия необходимости поддерживать натяжение.

Зеленым цветом выделены канаты, предлагаемые на замену канатов по ГОСТам, расположенным в таблице выше.

Данная замена позволяет:

1. Благодаря конструкции, снизить эксплуатационные расходы на поддержание натяжения в связи с отсутствием удлинения каната в процессе эксплуатации.
2. Снизить металлоемкость, а следовательно и вес оттяжек, и при этом усилить опоры.
3. Увеличить срок службы оттяжек до 45–50 лет, за счет цинкового покрытия «ОЖ», технологии его нанесения (самой современной в Европе), а также за счет «консервации»

смазки внутри каната, благодаря «закрытой» конструкции.
4. Снизить вибрационные нагрузки на опору и ее фундамент ввиду снижения ветровой нагрузки на канат относительно стандартного на 20–30 %, и дополнительной нагрузки за счет снижения гололедообразования на тросе — 15–20 % (подтверждено дополнительными исследованиями).

Также само по себе снижение диаметра позволяет существенно уменьшить аэродинамические нагрузки, передаваемые на опоры и их фундаменты, что повысит надежность ВЛ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 3064-80 Канат одинарной свивки типа ТК конструкции 1х37 (1+6+12+18).
2. Отчет ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС»: «Анализ целесообразности применения в качестве растяжек пластически деформированных стальных канатов, изготавливаемых по СТО 71915393-ТУ062-2008, на основании результатов сравнительных испытаний».

Подробнее с материалами исследований, испытаний и разработки можно ознакомиться на сайте:
www.energoservice.com



ООО «Энергосервис»
energoservice2@yandex.ru
тел./факс: (495) 799-92-35