

Ремонт проводов на ВЛ 500 кВ «Балаковская АЭС-ПС Трубная»

*Рыжов С.В., к.т.н., Цветков Ю.Л., инж. – ЭССП
Царанов Н.Г., инж. – МЭС ЦЕНТРА*

ВЛ-500 кВ «Балаковская АЭС – ПС Трубная» была построена в 1988 г. В качестве фазных проводов были использованы провода марки АС-300/39.

В апреле 2003 г. произошел обрыв одного провода в поддерживающем зажиме (см. рис.8). Анализ разрушения показал, что причиной обрыва явилось разрушение значительной части проволок токопроводящих повивов провода в результате вибрации и, как следствие, локальный перегрев стального сердечника токовой нагрузкой, обусловивший снижение его механической прочности.

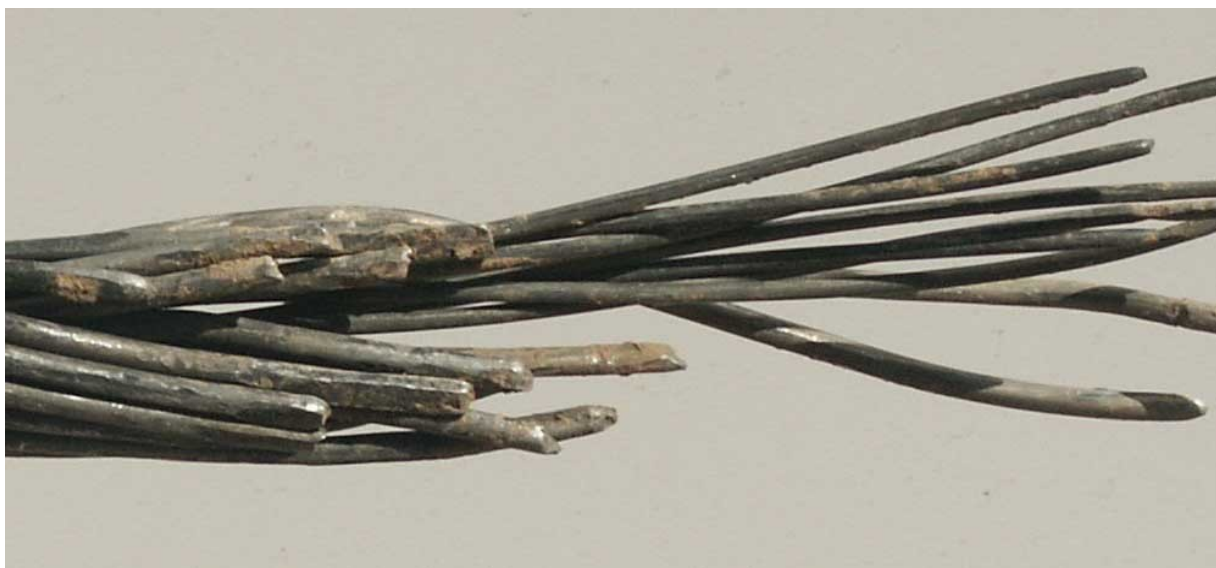


Рис. 1. Характер разрушения провода

Причиной усталостного разрушения алюминиевых проволок стало длительное нахождение проводов в раскаточных роликах во время монтажа ВЛ. Это подтверждается характерной раскаткой алюминиевых жил и усталостным обрывом одной проволочки, показанных на рисунке 9.



Рис. 2. Раскатка провода в монтажном ролике

Во время планового отключения ВЛ-500 кВ «Балаковская АЭС – ПС Трубная» в июне 2003 г при верховом осмотре проводов на участке между опорами № 823-844 были обнаружены их значительные повреждения, практически, в каждом поддерживающем зажиме. Повреждения наблюдались в виде раскатки и обрывов алюминиевых проволок. Количество оборванных проволок в некоторых зажимах достигало 17. Характер обрывов свидетельствовал об усталостной природе разрушения в результате интенсивной вибрации, которая имела место на незащищенном в раскаточных роликах проводе (см. рис. 3). Нарушение технологии монтажа проводов строителями и отсутствие должного контроля со стороны Заказчика во время строительства и приемки ВЛ явилось причиной снижения ее надежности уже на этапе строительства.



Рис. 3. Усталостные разрушения проводов фазы в поддерживающем зажиме

Для восстановления электрических и механических характеристик поврежденных проводов были разработаны два типа спиральных ремонтных зажима марок СС-24,0-21(ПГН) и СС-24,0-31(ПГН), по аналогии с ремонтными вариантами соединительных зажимов, применяемых в пролете ВЛ, но для установки в лодочку поддерживающего зажима ПГН-5-3. Зажим СС-24,0-21(ПГН) предназначен для восстановления проводимости провода АС-300/39 в случае повреждения 100% проволок наружного повива. Токопроводящий повив ремонтного зажима, состоящий из 18 проволок диаметром 4 мм из сплава АВЕ, монтируется поверх поврежденного участка провода. Стальные протекторы-фиксаторы, предназначенные для стабилизации электрического контакта в течение длительного срока, монтируются по обе стороны от лодочки поддерживающего зажима ПГН-5-3 (см. рис.4). Поскольку диаметр восстановленного провода увеличивается, ремонтный зажим комплектуется специальными более тонкими прокладками взамен прокладок, входящих в комплект зажима ПГН 5-3.

Зажим СС-24,0-31(ПГН) предназначен для восстановления электрической проводимости провода АС-300/39 в случае повреждения до 100% алюминиевого сечения провода и восстановления механической прочности стального сердечника. В этом случае на стальной сердечник накладывается стальной соединитель, поверх его - первый токопроводящий повив ($\varnothing 4,0 \times 13$), восстанавливающий провод до номинального диаметра, затем - второй ($\varnothing 4,0 \times 18$). По обе стороны от лодочки аналогичным образом монтируются протекторы-фиксаторы (см. рис.4).

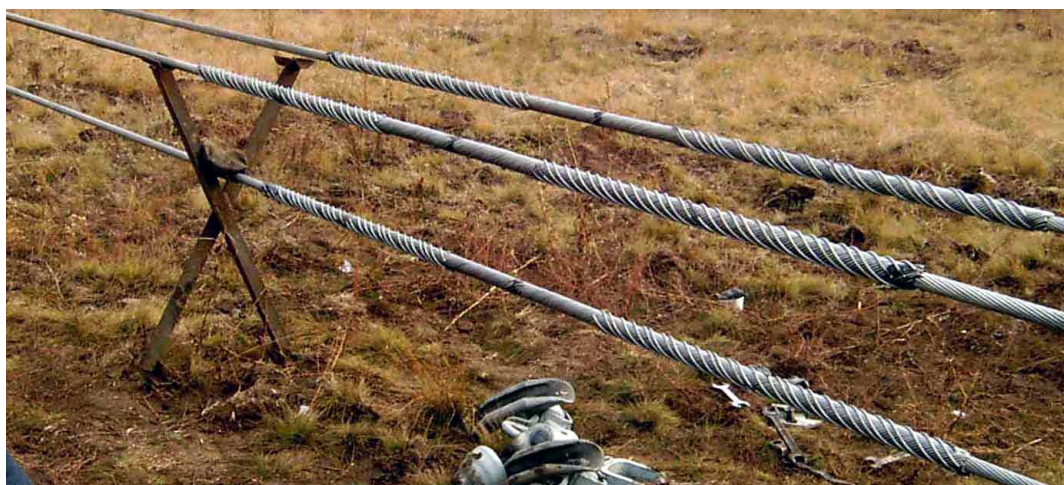


Рис. 4. Отремонтированные провода до установки в поддерживающий зажим

Ремонт проводов поврежденного участка ВЛ производился в октябре 2003 г. и был произведен за короткий срок. Было установлено более 180 ремонтных зажимов. На рисунках 4-6 показаны фрагменты ремонта проводов.



Рис. 5. Отремонтированные провода в поддерживающем зажиме



Рис. 6. Фрагмент ремонта проводов

Выводы

1. Специально для ремонта проводов марки АС-300/39 в поддерживающих зажимах марки ПГН-5-3 (ВЛ 500 кВ) разработаны варианты ремонтных спиральных зажимов типа СС-24,0-21(ПГН) и СС-24,0-31(ПГН).

Зажим СС-24,0-21(ПГН) предназначен для восстановления проводимости провода АС-300/39 в случае повреждения 100% проволок наружного повива.

Зажим СС-24,0-31(ПГН) предназначен для восстановления электрической проводимости провода АС-300/39 в случае повреждения до 100% алюминиевого сечения провода и восстановления механической прочности стального сердечника.

2. Подобные конструкции ремонтных зажимов могут применяться для ремонта проводов ВЛ 220-750 кВ в поддерживающих зажимах марки ПГН-5-3.

Сведения об авторах:

1. *Цветков Юрий Леонидович,*

зам. генерального директора ЗАО Электросетьстройпроект (ЭССП),

Москва, Высоковольтный проезд, д. 13А, тел.: 234-71-19 – раб., факс: 234-71-08,

E-mail: tsvetkov@essp.ru.

Дом. адрес: Московская обл., Сергиево-Посадский р-н, пос. ОРГРЭС, д. 2, кв. 2.

2. *Рыжов Сергей Викторович,*

кандидат технических наук, начальник отдела НИР ЭССП,

Москва, Высоковольтный проезд, д. 13А, тел.: 234-71-19, факс: 234-71-08,

E-mail: science @essp.ru.

Дом. адрес: Москва, Каширское шоссе, д. 108, кор. 1, кв. 84, тел.: 392-45-48.

3. *Царанов Николай Григорьевич,*

инж., главный специалист службы линий МЭС ЦЕНТРА, Москва, ул. Ткацкая 1.

E-mail: line@cmes.elektra.ru

Дом. адрес: Московская обл., г. Долгопрудный, Лихачевское шоссе, д. 20, кор. 1, кв. 207, тел.: 408-17-28.