

# Гибкое графитовое заземление — эффективное решение для сложных условий эксплуатации ВЛ

Организации, осуществляющие строительство и эксплуатацию воздушных линий электропередачи (ВЛ), часто сталкиваются с проблемами при заземлении опор, обусловленными следующими причинами:

- высоким и сверхвысоким значением удельного сопротивления грунтов, что приводит к невозможности добиться нормируемых значений сопротивления заземляющего устройства (ЗУ);
- агрессивным химическим составом грунта или его постоянным увлажнением, вызывающими коррозию элементов ЗУ;
- высокой грозовой активностью в районе прохождения ВЛ, приводящей к повреждениям элементов ЗУ током молнии.

Перечисленные причины приводят к тому, что при использовании традиционных материалов и типовых проектов сложно и зачастую невозможно получить соответствующее нормам значение сопротивления ЗУ и сохранить это значение на протяжении всего срока эксплуатации.

Для решения этих проблем предлагается новый подход — применение гибкого графитового заземления «ПАРМА-ГГЗ» (далее — ГГЗ).

Основой ГГЗ является гибкий графитовый заземляющий электрод из неметаллического проводящего материала, получаемый сплетением скрученных полос вспененного при высокой температуре графита, армированного стекловолокном. Электрод укладывается в траншеи, с помощью соединителей (рис. 1) собирается в горизонтальный заземлитель различной конфигурации (в зависимости от параметров грунта и местных



Рис. 1. U-образный соединитель

условий) и присоединяется к заземляющим спускам, выполненным из графитового материала с металлической оплеткой для защиты от механических воздействий (рис. 2).

Особенно эффективно применение гибкого графитового заземления при реконструкции ВЛ, что подтверждено опытом. На сегодняшний день выполнен монтаж и проводится или успешно завершена опытная эксплуатация ГГЗ в ПАО «Россети» и ряде региональных сетевых компаний, таких как АО «Иркутская электросетевая компания» и ООО «Башкирэнерго».

Во всех случаях ГГЗ монтировалось на опорах, существующее ЗУ которых имело сопротивление, в несколько раз превышающее нормируемое значение, а удельное сопротивление грунта в месте их установки составляло от 1000 Ом·м до 5000 Ом·м. В некоторых случаях монтаж усложнялся по причине наличия включений камней, валунов или скального грунта. Смонтированные ГГЗ имели сопротивление ниже нормируемых значений для соответствующих грунтов. На сегодняшний день часть ЗУ уже прошла успешно годичную опытную эксплуатацию. Периодические повторные испытания ЗУ подтвердили со-



Рис. 2. Монтаж ГГЗ

хранение, а в некоторых случаях даже снижение сопротивления в течение опытной эксплуатации.

В результате опытных применений ГГЗ от эксплуатирующих организаций получены положительные отзывы, в которых отмечаются его преимущества:

- малые трудозатраты;
- удобство и простота выполнения монтажа элементов ГГЗ;
- отсутствие необходимости применения спецтехники, сварочного оборудования и оснастки;
- отсутствие необходимости специальных навыков и высокой квалификации персонала.

Кроме того, отмечена малая протяженность графитового заземлителя по сравнению с проектной длиной горизонтального ЗУ из стали, что позволило в несколько раз уменьшить объем земляных работ.

Применение ГГЗ демонстрирует высокую эффективность при строительстве новых или реконструкции существующих ВЛ, особенно в сложных условиях, где стандартные методы заземления оказываются недостаточно эффективными, что позволяет получить требуемые нормируемые значения ЗУ при минимальных затратах. **Р**

## ГИБКОЕ ГРАФИТОВОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ «ПАРМА ГГЗ»

Гибкий графитовый заземляющий электрод — это новый тип неметаллического проводящего материала, получаемый сплетением скрученных полос вспененного при высокой температуре графита, армированного стекловолокном.

### Ключевые особенности материала

- низкое сопротивление графитового материала
- высокая адгезия с грунтом — низкое переходное сопротивление электрод-проводник
- коррозионная стойкость
- стойкость к ударам молнии
- низкий нагрев при протекании токов КЗ и разряда молнии
- легкость и эластичность
- при монтаже не требуется сварка, прессы и спецтехника
- в течение всего срока службы не требует ремонта и обслуживания



### Монтаж

- легкость и компактность материала позволяют выполнять ручную переноску в труднодоступных местах
- не требуется сварка, специальные приспособления и техника
- высокая скорость соединения элементов
- отсутствие жестких требований к траншее
- укладка в горизонтальные траншеи с возможностью обхода препятствий и изменения глубины



### ООО «ПАРМА»

198216, Санкт-Петербург, Ленинский проспект, 140  
Тел.: +7(812) 500-86-10 факс: +7(812) 376-95-03 e-mail: parma@parma.spb.ru

[www.parma.spb.ru](http://www.parma.spb.ru)