

Бипрон™ для заземления в высокоомных грунтах

Алексей Грибанов
технический директор

ООО «Бипрон», Москва, Россия

Сегодня в промышленности и быту применяется сложное оборудование, чувствительное к внешним электрическим воздействиям. В связи этим возрастают требования к заземлению. В статье рассмотрены несколько видов заземления — традиционные схемы и инновационная отечественная система Бипрон™.

Распространенные способы

В настоящее время для достижения нормативных значений контура заземления используется множество способов. Наиболее известными являются: вертикальные (штыревые) заземлители и горизонтальные лучевые из черной углеродистой стали, защищенные от коррозии цинкованием или омедненные. В условиях высокоомных грунтов (скальные породы, сухой песок или вечномёрзлые грунты) часто применяются глубинные заземлители или горизонтальные протяженные заземлители из полосовой стали или круглого сечения.

Применение таких способов, ставших «традиционными», чаще всего, приводит к высокой металлоемкости контура заземления, выносу высокого потенциала за пределы защищаемого объекта, значительным трудозатратам на монтаж, обслуживание и последующий ремонт.

Для повышения эффективности заземлителя и снижения переходного электрического сопротивления электрод – грунт сегодня стараются увеличить площадь токоотдачи вокруг электрода. С этой целью используют различные виды околоэлектродных заполнителей. Наиболее распространенными являются: засыпка из минеральных солей, глины, а также угольная засыпка или коксовая мелочь и другие. В таб. 1 представлена краткая характеристика некоторых заполнителей.

Как видно из таб. 1, каждый способ имеет существенные ограничения и не является универсальным.

Инновационное решение

НПО «Бипрон» еще в 2007 г. поставило перед собой задачу разработать заземлитель, который будет эффективен в любых почвенно-климатических условиях, особенно в высокоомных грунтах (скалы, сухие пески, вечномёрзлые грунты). Наши инженеры задались целью решить сложный вопрос: как добиться от околоэлектродной засыпки одновременно достаточной сплошности и хорошей электропроводности вне зависимости от сезонных изменений геоэлектрической структуры грунта, количества грунтовой влаги, и температуры. Обычным способом, применяя только минеральные органические компоненты, такой задачи не решить. В лаборатории компании было протестировано множество компонентов и их сочетаний, в результате чего найдено инновационное решение, которое легло в основу «МАГ-2000» — минерального активатора грунта, представляющего собой сухую смесь, которая при затворении водой превращается в нерастворимый электропроводящий гидрогель, не меняющий свои свойства сколь угодно долго, увеличивающий площадь токоотдачи, имеющий минимальное сопротивление электрод – грунт и способный работать в большом температурном диапазоне от -60 до +60°C.

«МАГ-2000» имеет удельное электрическое сопротивление менее 0,04 Ом·м, а гелеобразная структура обеспечивает отличную однородность засыпки. МАГ хорошо удерживает влагу вокруг электрода, что особенно актуально в сухих песчаных или скальных грунтах, а также в засушливой местности.

Поставляется минеральный активатор в мешках по 30 кг, в виде сухой смеси, которая перед укладкой затворяется водой. Состав «МАГ-2000» патентован.

Кроме заполнения пространства вокруг заземлителей, «МАГ-2000» применяют для засыпки магистральных шин заземления,

Вид заполнителя	Преимущества	Недостатки
Минеральные соли	• повышают электропроводность грунта • снижают температуру замерзания грунта • уменьшают риск образования наледей на теле заземлителя • подходят для использования в условиях многолетнемерзлых грунтов	• с течением времени под воздействием окружающей среды снижается концентрация • неприемлемы в скальных и гравелистых грунтах
Глинистая смесь	• хорошая электропроводность • не растворима в воде • практически не вымывается из грунта	• объемное расширение (до 300%) • при высыхании образует полости • подверженность морозному выдавливанию • в засушливый сезон становится барьером для проникновения воды к заземлителю
Уголь или коксовая мелочь	• хорошая электропроводность во влажном состоянии • подходит для климата с высокой влажностью	• плохо удерживают влагу из-за низкой смачиваемости • неоднородность фракции приводит к недостаточной сплошности засыпки

Таб. 1 — Характеристики наиболее часто применяемых видов околоэлектродных заполнителей

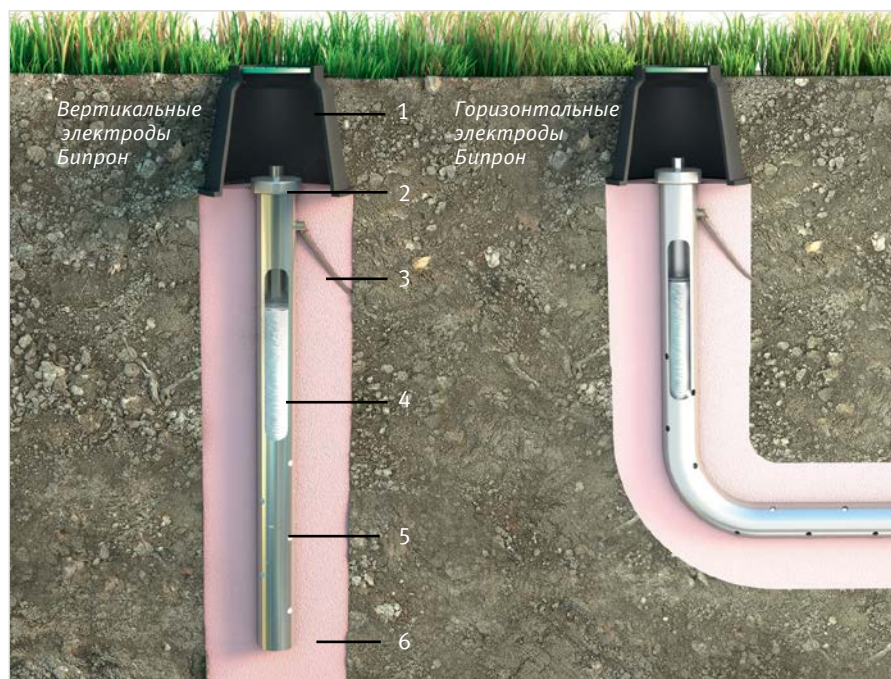


Рис. 1 — Схема расположения системы заземления Бипрон™ в грунте:
1 – сервисный колодец; 2 – резьбовая заглушка; 3 – кабель присоединения к проводу;
4 – электролитический модуль; 5 – перфорация в стенке; 6 – минеральный активатор электрода МАГ-2000

сетки выравнивания потенциалов и уменьшения шагового напряжения на подстанциях.

«МАГ-2000» имеет множество преимуществ по сравнению с другими заполнителями, но еще лучше его свойства проявляются при использовании вместе с заземляющими электродами «Бипрон». Заземлители «Бипрон» изготовлены из высококачественной нержавеющей стали и имеют внутри специальный многокомпонентный заполнитель, который проникает в грунт через перфорацию в стенках электрода, образуя электролит. Этот заполнитель подбирается в зависимости от влажности почвы и климатических условий. Имея небольшую длину, 2,5–6 м, заземлители «Бипрон» чрезвычайно эффективны в любых почвенно-климатических условиях, вне зависимости от типа грунта (рис. 1).

Эффективность технологии заключается в следующем:

1. Один электрод «Бипрон», в комплексе с минеральным активатором грунта «МАГ-2000», способен заменить 10 традиционных заземлителей той же длины.
2. Обеспечивается сверхбыстрое растекание электрического тока даже в грунтах с высоким удельным сопротивлением, например: сухие пески, скалы, вечная мерзлота.
3. Стабильная работа контура заземления вне зависимости от сезонных колебаний температур, влажности и изменения геоэлектрической структуры грунта.
4. Требуется на 70% меньше площади для размещения контура заземления в сравнении с традиционными системами.
5. Гарантийный срок службы — 30 лет.

Системе заземления Бипрон не требуется время на формирование области с высокой электропроводностью вокруг себя, она начинает «работать сразу». Отметим, что во время эксплуатации показатели только улучшаются за счет постоянного формирования объема грунта с высокой электропроводностью вокруг электрода заземления.

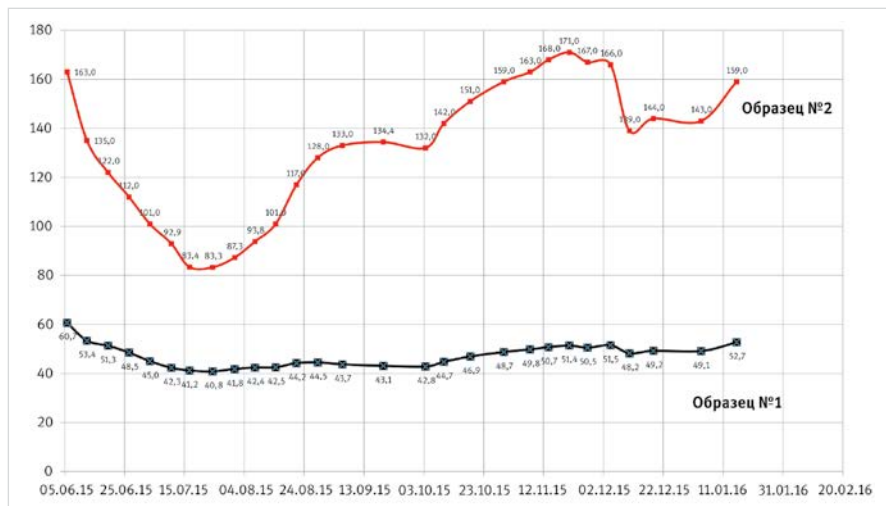


Рис. 2 — Сравнительный анализ изменения сопротивления традиционного заземляющего электрода (красный) и заземлителя «Бипрон» (черный), той же длины и диаметра

Применение технологии Бипрон™ позволяет экономить десятки миллионов рублей на устройстве и обслуживании ЗУ.

Доказанная эффективность

Мы единственные в России, кто проводит долгосрочные испытания заземления. Специалистам было бы интересно увидеть, каковы показатели традиционного заземления в зависимости от времени года, климатических условий и т.д.

Специалисты по электрохимической защите (ЭХЗ) от коррозии отмечают, что применение «МАГ-2000» в качестве замены окружающего грунта вокруг анодных электродов увеличивает их эффективность.

В сентябре 2016 г. успешно прошли испытания на опорах ВЛ-110 кВ Вьетнамской государственной энергетической компании Vietnam Electricity (EVN) (рис. 3).

Продукция «Бипрон» включена в Реестр инновационных решений ПАО «Россети»,

сертифицирована в системе «ГазпромСерт», аккредитована в ПАО «Газпром нефть», ПАО «Татнефть». ООО «Бипрон» — надежный поставщик ПАО «ГАЗПРОМ».



Бипрон

инновационные технологии
электрозащиты

НПО «Бипрон»

Московская область,

Солнечногорский район, д. Бережки

+7 (495) 988 19-16

+7 (916) 988 50-00

+7 (924) 661 03-04

pro@bipron.com

BIPRON.COM БИПРОН.РФ



Рис. 3 — Монтаж заземления Бипрон™ во Вьетнаме

