

44.29.29: Электроэнергетические системы

Муродов М.Х., PhD Вахобова С.К.

[Наманганский филиал ГП «Узбекского национального института метрологии»](#)

ИЗМЕРЕНИЕ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОБРАБАТЫВАЕМОГО ГРУНТА ПРИ УСТАНОВКЕ УСТРОЙСТВ ЗАЗЕМЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТАХ И СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ.

***Аннотация:** Рассмотрены способы уменьшения сопротивления электролитического заземления изменением состава смеси заполнителя и смеси для околоэлектродного заполнения. Обоснована возможность применения для высокоомных, песчаных грунтов электролитических заземлителей. Проведен анализ влияния смесей для оптимизации заземления, содержащего гидрогели на сопротивление электролитического заземлителя.*

***Ключевые слова:** заземляющее устройство, удельное электрическое сопротивление грунта, электролитическое заземление, смеси для оптимизации заземления, гидрогель.*

Murodov M.Kh., PhD Vakhobova S.K.

Namangan branch of the State Enterprise "Uzbek National Institute of Metrology"

MEASURING THE SPECIFIC RESISTANCE OF THE PROCESSED SOIL WHEN INSTALLING GROUNDING DEVICES IN ELECTRICAL INSTALLATION WORKS AND COMPARISON OF THE RESULTS.

***Abstract:** The analysis of methods for reducing the resistance of electrolytic grounding by changing the composition of the mixture of the filler and the mixture for near-electrode filling has been carried out. The possibility of using electrolytic ground electrodes for high-resistance sandy soils has been substantiated. The effect of mixtures for optimization of grounding, containing hydrogels, on the resistance of an electrolytic grounding electrode has been*

investigated.

Key words: *grounding device, electrical resistivity of the soil, electrolytic grounding, mixtures for optimizing grounding, seasonality coefficient, hydrogel.*

В условиях засушливого климата и ограниченных водных ресурсов, в песчаных и вечномёрзлых грунтах, с высоким удельным сопротивлением растеканию тока при проектировании и монтаже заземляющих устройств исследования [1-2] рекомендуют использовать ряд технических решений, которыми могут быть обработка грунта веществами неагрессивными к материалу заземлителя, с целью снижения сопротивления грунта в околоэлектродном пространстве а так же применение электролитических заземлителей.

При использовании электролитов можно достигнуть значительного снижения удельного сопротивления грунта, однако такая система может работать только при достаточной влажности грунта и требует периодического обслуживания и пополнения внутреннего объема электрода [3]. Для решения этой задачи, при монтаже электролитического заземлителя грунт вокруг электрода можно заменить специальным составом, который обеспечит повышенную влажность, а значит, лучшую диффузию солей и более высокую эффективность либо предусмотреть принудительное увлажнение грунта в местах заложения заземления [3].

Для проведения исследований было смонтировано несколько электролитических заземлителей с различными видами заполнения электрода и различными грунто замещающими смесями: электрод №1 - по технологии производителя; электрод №2 - с сухим электролитическим наполнителем производителя и с увлажненной приэлектродной засыпкой на основе гидрогелей; электрод №3 - с увлажненным электролитическим наполнителем без приэлектродной засыпки; электрод №4 - с увлажненным электролитическим наполнителем и с увлажненной приэлектродной засыпкой на основе гидрогелей; электрод №5 - контрольный электрод,

состоящий из трех оцинкованных вертикальных составных заземлителей, длиной 1 метр, соединенных полосой 4x10 мм длиной 3 метра, расположенных по контуру.

Для измерения сопротивления заземления в случае растекания токов низкой частоты использовалась 4-х электродная схема с расположением вспомогательных электродов, изображенная на рисунке 1.

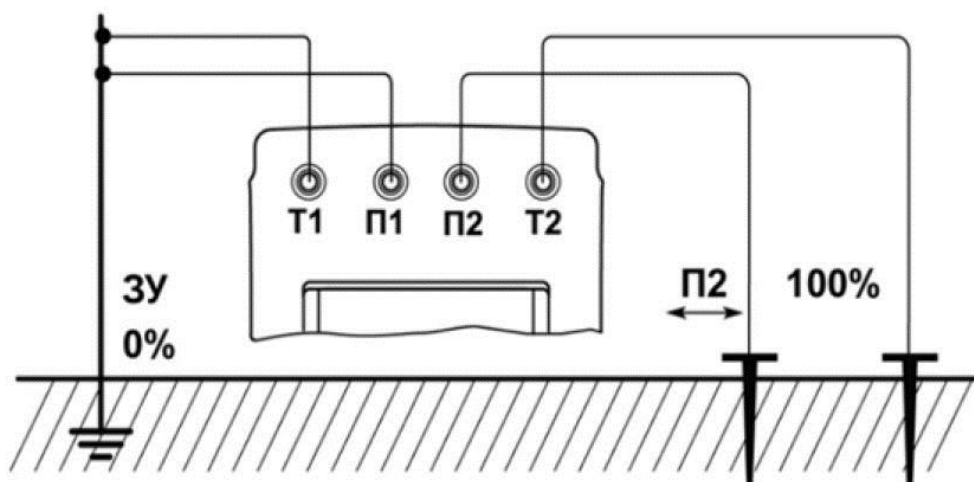


Рисунок 1 - Схема измерения сопротивления заземления экспериментальных электродов при помощи ИС-10.

Первые измерения сопротивления были произведены непосредственно после монтажа электродов. Таблица 1 показывает, сопротивление заземления непосредственно после монтажа и по истечении 30 дней (устоявшийся грунт).

Таблица 1 - Результаты измерения сопротивлений заземления непосредственно после монтажа электродов и через 30 дней, Ом.

	Электрод 1	Электрод 2	Электрод 3	Электрод 4	Контрольный
После монтажа	47,9	42,3	48	40	211
Через 30 дней	27,5	36,2	37,5	17,4	204

Сопротивление заземления образцов №3 и №4, уже первоначально

было более на 10-15 % выше, чем у электрода 1 но при усадке грунта уменьшилось на 40-50%, что обусловлено технологией монтажа, а именно искусственным увлажнением при электродной засыпки перед монтажом с последующей диффузией солевого раствора из электрода в грунт. Сопротивление заземления образца №2 снизилось почти в 3 раза течение первых 30 суток, что соответствует ранее известным исследованиям по применению смесей для оптимизации заземления. Сопротивление контрольного контура заземления изменилось в диапазоне 3%, что может быть обусловлено колебаниями влажности грунта.

Исследования показали, что сопротивление электролитических заземлителей слабо реагирует на изменение погодных условий, что является положительным качеством электролитических заземляющих устройств. Исследование электролитического электрода в сочетании с грунтозамещающей смесью подтверждает, что его эффективность выше, чем без применения смесей для оптимизации заземления и открывает возможность использования таких систем в регионах с сухой, песчаной почвой, с высоким удельным сопротивлением, что особенно актуально при строительстве систем заземления для Узбекистана и южных регионов РФ.

Список литератур

1. Демин В.И., Пашинян Л. А Анализ конструктивных особенностей электролитических заземлителей. Вестник Ассоциации буровых подрядчиков. 2015. № 3. С. 44-48.

2. Драко, Михаил Александрович, Сергей Михайлович Барайшук, and Иван Александрович Павлович. "О разработке смеси на основе гидролизованного полиакрилонитрила для уменьшения удельного электрического сопротивления грунт." Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики 23.1 (2021): 80-92.

3. Барайшук, Сергей Михайлович, Иван Александрович Павлович, М. Х. Муродов, Хуршед Гафурович Абдулхаев, and Алексей

Николаевич Скрипко. "Снижение сопротивления заземляющих устройств применением обработки грунта неагрессивными к материалу заземлителя стабилизирующими влажностью добавками." (2021).

4. Барайшук С.М., Павлович И. А., Кахоцкий М. И. Снижение сезонных колебаний сопротивления растеканию тока заземляющих устройств применением смесей для стабилизации влажности грунта // Международный научно практический журнал «ЭПОХА НАУКИ» .- 2020. - №24 (2020).- С. 87-93