

Литература:

1. Альбом схем АВР, изд. СООО Евроавтоматика ФиФ, г.Лида, РБ, 2016г.
2. Каталог электротехнической продукции 2019г., изд. СООО Евроавтоматика ФиФ, г.Лида, РБ, 2019г.

УДК 621.316.99

**СНИЖЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ
ПРИМЕНЕНИЕМ ОБРАБОТКИ ГРУНТА НЕАГРЕССИВНЫМИ К МАТЕРИАЛУ
ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ СТАБИЛИЗИРУЮЩИМИ ВЛАЖНОСТЬ ДОБАВКАМИ**

Барайшук С.М., к.ф.-м.н., доцент, Павлович И.А.
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

При проектировании и монтаже заземляющих устройств в грунтах, имеющих высокое удельное сопротивление, для снижения сопротивления заземления нормативные документы [1] рекомендуют использовать ряд технических решений, одним из которых является применение искусственной обработки грунта неагрессивными к материалу заземлителя компонентами с целью снижения его удельного сопротивления.

С этой целью используют различные виды околоэлектродных заполнителей, которые предназначены. Кроме того, для повышения эффективности заземлителя и снижения переходного электрического сопротивления электрод – грунт сегодня стараются увеличить площадь токоотдачи вокруг электрода. Наиболее распространенными базовыми материалами для околоэлектродных заполнителей являются: засыпка из минеральных солей, глины, а также угольная засыпка или коксовая мелочь и другие и другие материалы соответствующие [2]. Известные минеральные активаторы грунта производящиеся на территории ТС [3], представляющие собой смесь искусственного графита, бетонита, модифицированную галогенидным активатором и ПАВ. Имеют ряд недостатков, основной из которых высокая стоимость и применимость только в регионах с достаточно высокой и стабильной влажностью грунта. Кроме того ранее проведенные исследования в этой области показывают необходимость пересмотра рекомендуемых диаметров заземлителей для электроустановок, располагаемых в грунтах, а так же указывают на необходимость учета увеличения сезонных коэффициентов при расчете контуров заземления [4].

При использовании электролитов можно достигнуть относительно большого снижения удельного сопротивления, однако это длится сравнительно небольшое время (около 2 - 4 лет), после чего требуется повторная обработка околоэлектродного пространства. Делались попытки устранить эти недостатки. Так в Германии был разработан метод, при котором в землю вокруг электрода добавляются металлы в измельченном виде (коллоидные растворы, мелкая металлическая стружка). Однако этот метод имеет свои недостатки: коллоиды так же не устойчивы в почве, они вымываются дождевой водой и, кроме того имеются вопросы экологической безопасности.

Однако, наиболее перспективным методом является использование электропроводящего состава неагрессивного к материалу заземлителя стабилизирующего влажность [5-6] непосредственно в околоэлектродном пространстве. В таком случае обеспечивается как уменьшение температуры замерзания несвязанной влаги в грунте за счет ее связывания, так и уменьшения сопротивления грунта, за счет формирования связанных электролитических растворов. Чистый гидрогель эффективен при снижении очень высоких сопротивлений заземлений (порядка 400-600 Ом) и малоэффективен при величинах сопротивлений порядка 100 Ом, в таком случае он может давать сколь либо заметный эффект только в сочетании с углеродосодержащими порошками. На основе нормативных документов и мирового опыта на кафедре практической подготовки студентов БГАТУ проводятся исследования таких смесей и их отдельных компонентов, которые показали, что введение таких смесей способно

уменьшить удельное сопротивление грунта и сопротивление растеканию заземляющего устройства от 24,7 до 70,5%, в зависимости объема введения смеси.

Для проведения исследований были смонтированы несколько заземляющих устройств: Контрольный контур заземления, представляющий собой вертикальный составной электрод из оцинкованной стали диаметром 16 мм длиной 3 м и горизонтальный фрагмент соединительной полосы 4x50мм так же длиной 3 м, без добавления каких либо добавок. Экспериментальный контура имеют аналогичную конструкцию, но в околоэлектродном объеме грунта проведена обработка смесями или отдельными веществами, для оптимизации заземления. Измерение сопротивления заземляющих устройств проводились при помощи измерителя ИС-10, трехпроводным методом, годовой график изменения сопротивления контрольного контура и контура выполненного с применением смеси на основе гидролизованного полиакрилонитрила приведен на рисунке 1.

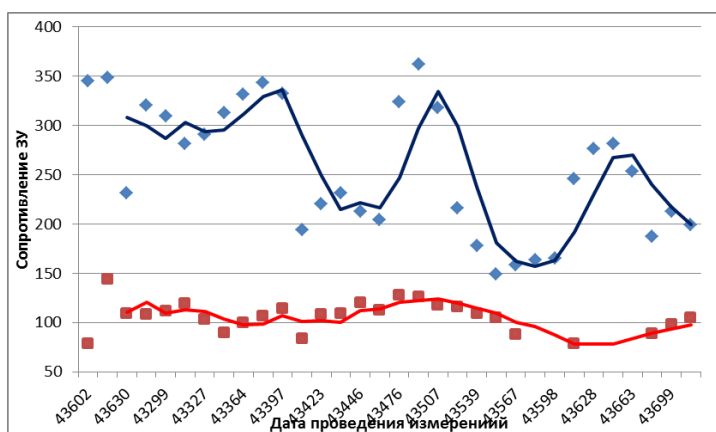


Рисунок 1 - Годовой график сопротивления контрольного (верхняя кривая) и экспериментального (нижняя кривая) контуров

Исследования показали, влияние на снижение сопротивления можно разделить на 2 фактора, Уменьшение коэффициента сезонности и уменьшение удельного сопротивления грунта в околоэлектродном пространстве.

При исследовании влияния смеси на коэффициент сезонности установлено, что при засыпке смесью 30% длинны электродов коэффициент сезонности снижается на 7,6%, 60% – 15,7%; 100 – 18,3. А в случае, если при забивании вертикальных электродов смесью обработано и их околоэлектродное пространство вокруг горизонтальных электродов по всей длине коэффициент сезонности снижается на 23,3% по сравнению с контрольными значениями для необработанного контура.

Соответственно от 7,2 до 47,3% составляет вклад уменьшения удельного сопротивления грунта. Полученные данные подтверждаются опытной эксплуатацией смеси для нормализации заземлений проведенной Ляховичской станционной группой электросвязи. После обработки 30% длинны элементов контура смесью сопротивление контура - 4,5 Ом, через 48 часов после обработки сопротивление контура - 4,2 Ом. Через 40 суток сопротивление контура - 5 Ом. Состояние грунта - сухой. Отсутствие все это время в местах размещения контура осадков позволяет оценить вклад как коэффициента сезонности порядка 14,5 % и вклад уменьшения удельного сопротивления 9,1%, что согласуется с результатами ранее проведенных исследований.

Из полученных данных можно сделать вывод о том, что применение смесей на основе гидролизованного полиакрилонитрила позволяет снизить как коэффициент сезонности до 23% так и общее сопротивление контура заземления. Применение таких позволит уменьшить затраты на монтаж заземляющих устройств уменьшением количества заземлителей, и размеров территории, на которой они располагаются.

Литература

1. ТКП 339-2011(02230) Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемосдаточных испытаний. – Введ. 23.08.2011. – Минск : Министерство энергетики республики Беларусь, 2011. – 593с.
2. ГОСТ Р МЭК 62561-7-2016 Компоненты системы молниезащиты. Часть 7. Требования к смесям, нормализующим заземление. – Введ. 01.01.2018. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 12с.
3. Грибанов А.Н. Бипрон — заземление электроустановок //Экспозиция Нефть Газ,– 2016 .– №4 .– с. 72-75.
4. IEEE Std 142 -2007 IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems. – Approved 7 June 2007. 225 p..
5. Shi L., Yang N., Zhang H., Chen L., Tao L., Wei Y., Liu H., Luo Y. A novel poly(glutamic acid)/silk-sericinhydrogel for wound dressing: Synthesis, characterization and biological evaluation. *Materials Science and Engineering C*. 2009; 48 (1): 533–540.
6. Ширинов Ш.Д., Джалилов А.Т. Исследование кинетики набухания синтезированных гидрогелей на основе гидролизованного полиакрилонитрила // *Universum: Химия и биология* : электрон. научн. журн. 2018. № 3(45).

УДК 631.362.36:533.9

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПОЛУЧЕНИЯ СЕМЯН КАТЕГОРИИ ЭКСТРА

Городецкая Е.А., к.т.н., доцент, Городецкий Ю.К., Качалко А.С.,

Сыч А.Д., Роговой А., Кучук Е., Минзер П.

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Результаты многолетних научных исследований и производственных испытаний показывают, что для повышения качества (чистоты фракций, всхожести, энергии прорастания) семян могут быть с успехом использованы физические факторы, и, в первую очередь, электрические и магнитные поля. Электротехнология, как современное направление в производстве, основанное на непосредственном воздействии электромагнитного поля на обрабатываемый материал, находит все большее применение в сельском хозяйстве.

Новизна нашей работы заключается в разработке и обосновании теоретических и практических основ и решении научной проблемы улучшения посевных качеств семян при использовании сепарации и стимуляции в электрическом поле, базирующиеся на селективности зарядки и поляризации семян, проведении частичной модернизации рабочего органа и оптимизации некоторых режимов работы диэлектрического сепаратора. Благодаря избирательному воздействию неоднородных электрических полей на сепарируемые частицы отбираются наиболее биологически ценные семена, обеспечивающие большую продуктивность растений. Основанные на этом принципе устройства можно использовать для очистки, сортирования и калибровки семян всего размерного диапазона и любой культуры, в том числе твердокаменных и труднопрорастаемых, сосновой щепы (по смолистости), чая, продуктов помола зерна (размолотые частицы зародыша, эндосперма и оболочки (наличие эндосперма влечет быстрое прогоркание муки)), орехов целых и дробленых и мн. др. продуктов.

Необходимо отметить, что механизм воздействия электрического поля на сельскохозяйственные материалы следует рассматривать на молекулярном уровне, обращая особенное внимание на процессы, происходящие в мембране растительной клетки. При этом следует выявлять действующие факторы, которые оказывают наибольшее влияние на состояние мембраны клетки. Функционирование и развитие сельскохозяйственного производства должно базироваться на совершенствовании имеющихся и создании новых электротехнологий, техниче-