Розторгуєв О. М., Асп (152)-22, Медін В. В., Асп (152)-21

ВИЗНАЧЕННЯ ПОРОГОВИХ ЗНАЧЕНЬ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ ПІЩАНОГО ҐРУНТУ ПРИ ЙОГО ПЕРЕХОДІ ЗІ СТАНУ ДІЕЛЕКТРИКА В СТАН ПРОВІДНИКА

Заземлення електроустановок є невід'ємною складовою надійної та безпечної експлуатації електрообладнання та є обов'язковим технічним заходом при облаштуванні як стаціонарних так і пересувних електроенергетичних об'єктів і систем. Основним завданням систем заземлення є створення надійного контакту з землею через верхній шар ґрунту.

Особливістю верхніх шарів ґрунту є значна варіативність їх електрофізичних параметрів в залежності від структури, фізичного та хімічного складу ґрунту. Ця варіативність обумовлює не лише значну розбіжність електрофізичних параметрів для різних видів ґрунту, а й для одного того самого ґрунту в залежності від його вологості, температури та інших характеристик, які залежать від змінних кліматичних і погодних умов. Наприклад пісок в залежності від вмісту вологи може змінювати свій питомий опір в межах кількох порядків від діелектрика до провідника [1,2,3]. Це обумовлює значні відхилення при теоретичному та експериментальному визначенні параметрів захисного і робочого заземлення та велику розрахункову похибку.

Піщані ґрунти мають самий великий діапазон розбіжностей значень питомого опору (від стану діелектрика сухого та чистого піску до стану провідника в піску, що містить вологу та розчин природнього електроліту). Вочевидь існує певне порогове значення електричного опору, яке відповідає переходу піщаного ґрунту зі стану діелектрика в стан провідника.

При дослідженні цього процесу було запропоновано перколяційно-фрактальну модель опису процесу формування провідного середовища та визначено, що цей перехід відбувається коли фрактальна розмірність простору піщаного ґрунту, який заповнений розчином електроліту стає близькою 0,3. В цьому стані в неоднорідному просторі піщаного ґрунту теоретично обов'язково повинен утворитися хоча б один шлях перколяції (протікання) електричного струму.

Теоретичні дослідження на математичній моделі було підтверджено експериментальними дослідженнями, які виявили різке падіння омічного опору зразків грунту при їх насичені розчином електроліту до стану фрактальної розмірності провідного простору 0,3.

Це підтверджує те, що неоднорідні неупорядковані структури мають фрактальні властивості та можуть бути описані та вивчені засобами фрактальної геометрії та фрактального обчислення.

До напрямку подальших досліджень відносяться ґрунти інших структур та фізико-хімічного складу, та створення адекватних моделей, які можуть відобразити їх властивості з метою отримання даних про порогові значення електричного опору цих грунтів.

Література:

1. Буданов П.Ф. Розробка методу розрахунку опору електролітичного заземлення/ П.Ф. Буданов, А.М. Чернюк // Щоквартальний науковий журнал

«Системи озброєння і військова техніка» Харківського університету повітряних сил. – Харків, 2012. Вип 3(31). - С. 121-125.

2. Буданов П.Ф. Модель перколяції провідності процесу електролітичного заземления/ П.Ф. Буданов , А.М. Чернюк // Щоквартальний науковий журнал «Системи озброєння і військова техніка» Харківського університету повітряних сил. - Харків: ХУПС. 2012. Вип 2(30).- С. 123-128.

3. Чернюк А.М. Анализ характеристик многослойной структуры «электролитический заземлитель – грунт» / А.М. Чернюк //- збірник наукових праць X – міжнародної науково-технічної конференції аспірантів і студентів «Автоматизація технологічних об'єктів та процесів. Пошук молодих»: в м. Донецьку 18-20 травня 2010 р., - Донецьк, ДонНТУ, 2010.- С. 203-205.

Під керівництвом: завідувача. каф. ФЕТтаЕЕ, А. М. Чернюка