

О.В. Кулаков, кандидат технічних наук, доцент

(Національний університет цивільного захисту України, м. Харків)

ШТУЧНИЙ ЗАЗЕМЛЮВАЧ СИСТЕМИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТУ

Захист від прямих ударів блискавки (ПУБ) здійснюється шляхом улаштування блискавковідводів [1, 2], складовою частиною яких є заземлювач. Для захисту від ПУБ використовують, як правило, природні заземлювачі. У разі неможливості використання природних заземлювачів для блискавковідводів використовують штучні заземлювачі.

У нормативному документі [1] рекомендується застосовувати штучний заземлювач стандартної конструкції (без розрахунку). Для I і II рівнів блискавкозахисту штучний заземлювач складається з трьох і більше вертикальних електродів довжиною не менше ніж 3 м, об'єднаних горизонтальним електродом і відстанню між ними не менше ніж 3 м. Як матеріал для електродів необхідно застосовувати або сталь перерізом не менше 100 мм² (відповідно до сортаменту круглої сталі мінімальний діаметр 11,5 мм (відповідно, переріз 103,9 мм²)) або мідь перерізом не менше 50 мм².

Європейські норми блискавкозахисту рекомендують використовувати заземлювачі з низьким опором (менше 10 Ом, що вимірюється на низькій частоті) (пункт 5.4.1 [2]).

Для розрахунку конструкції штучного заземлювача застосовуються чисельні методи, наприклад, метод коефіцієнтів використання [3]. Результати розрахунку залежать від типу ґрунту в місці його розташування. Питомий опір ґрунту може коливатися в широких межах (від 40 Ом·м (чорнозем) до 1000 Ом·м та вище (пісок, скеля)).

В таблиці 1 приведено розраховані величини опору розтіканню струму промислової частоти для стандартної конструкції [1] (три вертикальних та горизонтальний електроди виготовлено з круглої сталі діаметром 11,5 мм, вертикальні електроди довжиною 3 м розташовано по контуру на відстані 3 м один від одного, глибина закладення горизонтального електрода 0,5 м від планувальної відмітки землі) штучного заземлювача стрижневого або тросового блискавковідводів залежно від властивостей ґрунту в місці його розташування.

Для ґрунтів з високими питомими опорами (пісок, супісок, суглинок) опір розтіканню струму промислової частоти штучного заземлювача блискавковідводу збільшується та може

сягати високих значень (сотні Ом). Збільшення опору заземлювача, як відомо [3], призводить до погіршення умов розтікання в землі струмів блискавки та появи небезпечних потенціалів на блискавковідводах, що необхідно розглядати як наслідки помилки при проектуванні. Відповідно [4] при розрахунку ймовірності появи джерела запалювання ймовірність відсутності несправності, неправильного конструктивного виконання або відмови блискавкозахисту приймають рівною одиниці у випадку наявності помилок при його проектуванні. У цьому випадку ймовірність появи джерела запалювання – розряду блискавки – визначається лише ймовірністю влучення блискавки в захищаний об'єкт та буде максимально можливою.

Таблиця 1

Ґрунт	Середній питомий опір, Ом·м	Коефіцієнту сезонності за середньої вологості ґрунту	Опір розтіканню струму промислової частоти, Ом
Пісок	700	1,56	141,1
Супісок	400	1,52	78,6
Суглинок	150	1,5	29,1
Ґлина	70	1,36	12,3
Чорнозем	40	1,32	6,8

Застосування штучного заземлювача стандартної конструкції [1] стрижньового або тросового блискавковідводів доцільно тільки для ґрунтів з малими величинами питомого опору – до 100 Ом·м (глина, чорнозем).

ЛІТЕРАТУРА

1. Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд (ІЕС 62305:2006 NEC): ДСТУ Б В.2.5-38:2008. – [Чинний від 2009-01-01]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. – 63 с. – (Національний стандарт України).
2. Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та безпека для життя людей (EN 62305-3:2011, IDT): ДСТУ EN 62305-3:2012. – [Чинний від 2012-08-01]. — (Національний стандарт України).
3. Князевский Б.А. Охрана труда в электроустановках – Москва: Энергоатомиздат, 1983. – 320 с.
4. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. – [Введений 1992-07-01]. – Москва: Изд-во стандартов, 1992. – 78 с. – (Державний стандарт СРСР).