РОЗРАХУНОК КОМПОНЕНТІВ РИЗИКУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ВІДКРИТИХ РОЗПОДІЛЬЧИХ ПРИСТРОЇВ

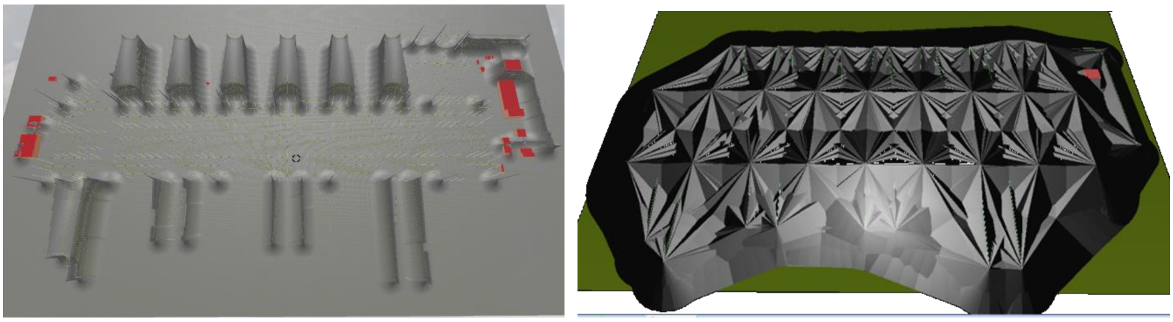
Глєбов О.Ю., Кіприч С.В., Коліушко Д.Г., Руденко С.С.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Електричні станції (ЕС) та підстанції (ПС) надвисокої напруги (220–750 кВ) є стратегічними об’єктами та належать до критичної інфраструктури. Вказані енергетичні об’єкти мають бути захищені від прямого удару блискавки зовнішньою системою блискавкозахисту (СБЗ), яка представляє собою сукупність блискавковідводів, а від вторинних проявів – внутрішньою, яка представляє собою скоординовану систему пристроїв захисту від імпульсних завад (SPD) та обмежувачів перенапруги.

Прямий удар блискавки в незахищене обладнання або вторинні прояви блискавки можуть призвести до виходу з ладу дороговартісного обладнання, помилкового спрацювання апаратів релейного захисту, каскадного відключення системи електропостачання споживачів. Тому, враховуючи, що ЕС та ПС України були збудовані за принципово іншими вимогами до СБЗ, її модернізація є актуальною науково-технічною проблемою. Крім того, актуальність проблематики підвищується у зв’язку з постійними та систематичними масованими ракетними ударами країни-агресора по об’єднаній енергосистемі України.

В роботі проведено аналіз компонентів ризиків та визначено інтервали їх зміни для ПС 220–750 кВ. Визначено мінімальні та максимальні значення ризиків R1 та R2 з урахуванням особливостей ПС 220–750 кВ, які становлять від $1{,}1 \cdot 10^{-8}$ до $2{,}83 \cdot 10^{-4}$.

На рис. 1,а наведено результати розрахунку зони захисту за методом сфери, що котиться, з урахуванням розрахованого I LPL, для однієї з діючих підстанцій України класом напруги 750 кВ, яка була спроектована ще за стандартами 1980-х рр. (див рис. 1, б). Результати порівняння показують, що зона захисту для зовнішньої LPS, розрахована за сучасними стандартами, не захищає більшу частину ошинування підстанції (особливо в центральній частині об'єкта) і потребує модернізації.



а б

Рисунок 1 – Зона захисту LPS підстанції 750 кВ при I LPL, визначена за методом сфери, що котиться (а) та згідно з нормативним документом, що діяв у 1991 р. (б)