

УДК 658

Мітюк Л.О., канд. техн. наук, доцент,
Ницун Ю.Г., студентка 4 курсу
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ІЕЕ, каф. електропостачання

ІНЖЕНЕРНІ МЕТОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Вступ. Якщо розряд блискавки влучить у житловий будинок чи споруду, це призведе до великих матеріальних втрат, а саме: механічного пошкодження покрівлі, руйнування фасаду будівлі; виникнення пожеж; виходу з ладу багатьох систем життєзабезпечення будинку, в тому числі, електронного та електричного обладнання. Але головне те, що у цьому випадку з'являється загроза для безпеки людей і тварин, які знаходяться в будівлі або поряд із нею.

Згідно з принципом ALARA (*As Low As Reasonably Achievable* – один із основних критеріїв, сформульований у 1954 році Міжнародною Комісією з радіологічного захисту з метою мінімізації шкідливого впливу іонізуючої радіації), застосовуваним у постіндустріальних країнах, цей ризик, як і інші, має бути знижений настільки, наскільки це можливо. Нинішній рівень використання систем блискавкозахисту в Україні дуже мізерний – він становить приблизно 3–5 відсотків. Проте нехтування високим ризиком небезпечної події призводить до загибелі людей – за даними [1] кожного року у світі від удару блискавки гине близько 6000 людей. Така ситуація призводить також до надмірної матеріальної шкоди і значних непоправних втрат, з якими особа чи громада не в змозі впоратись своїми силами), що руйнує як особисті плани, так і плани з розвитку громади. Тому саме комплексний, системний підхід у досягненні безпеки, починаючи із стадії оцінювання, з врахуванням як характеристики небезпеки, так і особистий, індивідуальний ризик загибелі чи ушкодження, допоможе захиститися від небезпеки під час грози.

На будівлі будь-якого підприємства необхідно виконати установку системи блискавкозахисту, яка є незамінним елементом техніки безпеки і в разі удару блискавки зможе вберегти від людських жертв і великих фінансових збитків. У процесі роботи над проектом системи в облік беруться такі фактори, як призначення виробництва, особливості його конструкції та розміщення об'єкта, для визначення частоти ударів блискавки. Професійноспроектована і змонтована система блискавкозахисту – найкраща інвестиція в безпеку підприємства. Завдяки довговічності системи і її надійності, власник нерухомості може бути впевнений у безпеці персоналу і всього об'єкта. [2]

Мета. Зниження ризику небезпеки для життя людей і забезпечення збереження будівель і споруд у належному стані в результаті впровадження відповідної системи блискавкозахисту під час проектування або реконструкції будівлі(споруди).

Завдання. Узагальнення (тобто, удосконалення) методики визначення систем блискавкозахисту для відповідних будівель, тобто, в даній конкурсній роботі було розроблено комплекс заходів безпеки будівель і споруд в надзвичайних ситуаціях.

Використана методика дослідження.

Під час виконання даної роботи були використані методи аналізу, порівняння та узагальнення.

Загальна характеристика наукової роботи. Дослідження теоретичної методики розрахунку та вибору системи блискавкозахисту для будівлі чи споруди за відповідним рівнем ризику прямого удару блискавки під час грози.

Висновки. Результати інформаційних досліджень пов'язані з попередженням надзвичайних ситуацій, які можуть виникнути під час грози, свідчать, що лінійні блискавки є природнім атмосферним явищем і мають величезну потужність - кожен удар може мати напругу до мільйона вольт і струм до сотні тисяч ампер. В середньому земну поверхню щосекунди вдаряють сотня блискавок. Коли удар взаємодіє з лініями електропередач або спорудами чи іншими об'єктами, то відбувається стрибок напруги, який може нанести значні пошкодження як обладнанню приєднаного до електричної мережі, так і людям, які знаходитимуться в спорудах. Згідно з принципом ALARA, застосовуваним у постіндустріальних країнах, цей ризик, як і інші, має бути знижений настільки, наскільки це можливо.

Нинішній рівень використання систем блискавкозахисту в Україні дуже мізерний (приблизно 3–5 відсотків). В зв'язку з цим було проведено інформаційне дослідження вимог до систем блискавкозахисту, проаналізовано можливі ризики, та розглянуто новітні способи уникнення ударів блискавки. Серед них: критичний метод, лазерний метод, метод нейтралізації зарядів та метод активних блискавкоприймачів. [3] Результатом дослідження стало узагальнення (тобто, удосконалення) методики визначення підходящих систем блискавкозахисту для відповідних будівель, тобто, в даній конкурсній роботі було розроблено комплекс заходів безпеки будівель і споруд в надзвичайних ситуаціях.

Це стало можливим за результатами запропонованого проведення розрахунків системи блискавкозахисту. В першу чергу ми проводимо аналіз для виявлення місця удару блискавки, це можливо при використанні методики часу прибуття (TOA - Time Of Arrival) [4], яка базується на визначенні характеристик електромагнітної хвилі. Після цього ми здійснюємо розрахунок та розміщення блискавкоприймачів одним із трьох методів: 1) метод блискавкоприймальної сітки, 2) метод сфери, що котиться, 3) метод захисного кута. Також ми запропонували алгоритм розрахунку безпечної ізоляційної відстані для розміщення блискавкоприймачів. І наостанок розглянули метод та схему розміщення доземних провідників та заземлювачів (двома методами).

За результатами даної роботи згідно ДСТУ. EN 62305 частини 3, було запропоновано встановлення ізольованої зовнішньої системи *блискавкозахисту LPS (Lightning Protection System)*, яка зазвичай включає спеціальне обладнання для прийому, передачі та відведення електричного струму (удару блискавки).

В якості впровадження розробленої методики розрахунку та вибору системи блискавкозахисту (на основі визначеного рівня блискавкозахисту за рахунок аналізу частоти ударів блискавки та уточнення необхідності впровадження системи блискавкозахисту на даному об'єкті) спостерігається зниження ризику небезпеки для життя людей і забезпечення збереження будівель і споруд у належному стані в результаті впровадження обраної системи блискавкозахисту під час проектування або реконструкції будівлі(споруди).

Результати роботи впроваджено в форму безпеки виробництва компанії ТОВ «Юнігран Сервіс» в 2021 році, а також в навчальний процес кафедри ОППЦБ ІЕЕ, КПП імені Ігоря Сікорського в 2021 році.

Список використаних джерел

1. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://web.archive.org/>
2. Необхідність блискавкозахисту в наш час [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://klaster.ua/ua/stati-i-obzory/molniezashchita-neobkhodimost-ili-roskosh/> –

3. The Scientific Basis for Traditional Lightning Protection Systems.

URL: http://lightningsafetyalliance.com/documents/scientific_basis.pdf (date of access: June 2001)
– Name from the home page of the Internet.

4. Прилепа Р.В. Система моніторингу блискавок для об'єктів енергетики: дис. студент VI курсу: УДК 621.316.9. Київ, 2018. 127с.
