

РОЗДІЛ 1. КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ

ВИБІР РОЗТАШУВАННЯ ЗОВНІШНЬОЇ СИСТЕМИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ

Карпенко Д.А., магістрант, Хоменко О.В., к.т.н., доцент
КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра автоматизації енергосистем

Вступ. Зовнішня система блискавкозахисту призначена для перехоплення прямих ударів блискавки у дім (будову) з ударами у фасад дому (будови) включно і відведення струму блискавки від точки ураження до землі. Також основною функцією зовнішньої системи блискавкозахисту є запобігання виникнення пожежі або вибухів через іскріння, термічне або механічне пошкодження.

Мета дослідження. Висвітлення основних варіантів вибору зовнішньої системи блискавкозахисту.

Матеріали та результати досліджень. Компоненти зовнішньої системи блискавкозахисту повинні розміщуватися на кутах, виступаючих точках та рубях дому (будови) у відповідності з одним або кількома методами. Прийнятні методи, які можна застосовуватися для розміщення системи перехоплення включають:

- метод захисного кута;
- метод сфери, що котиться;
- метод сітки.

Проектувальник сам обирає метод розміщення системи, але при цьому треба враховувати:

– метод захисного кута підходить для простих будівель або для невеликих частин великих споруд. Даний метод не підходить для високих будівель;

– метод сфери, що котиться, використовується для складних за формою будівель;

- застосування захисної сітки доцільно в загальному випадку і особливо для захисту плоских поверхонь [3].

Вибір класу блискавкозахисту залежить від практичної оцінки її придатності та вразливості будівлі, що захищається. Класи блискавкозахисту наведені у табл. 1. [1]:

Метод захисного кута. Стрижневі блискавкоприймачі, щогли і троси повинні розміщуватися так, щоб усі частини будівлі знаходилися в зоні захисту, утвореної під кутом α до вертикалі. Захисний кут α вибирають з табл. 2 [2], причому h є висотою блискавковідведення над поверхнею, що захищається [4]. Даний метод має геометричні обмеження і не використовується, якщо h більше, ніж радіус r сфери, що котиться, визначеної в табл. 2 [2].

Таблиця 1 – Класи зовнішньої системи блискавкозахисту

Клас	Типові будівлі
I	АЕС, військові об'єкти, обчислювальні центри
II	Вибухонебезпечні зони
III	Будівлі культурного надбання та громадських послуг
IV	Індивідуальні будинки

Приклад виконання даного методу наведений на рис. 1.

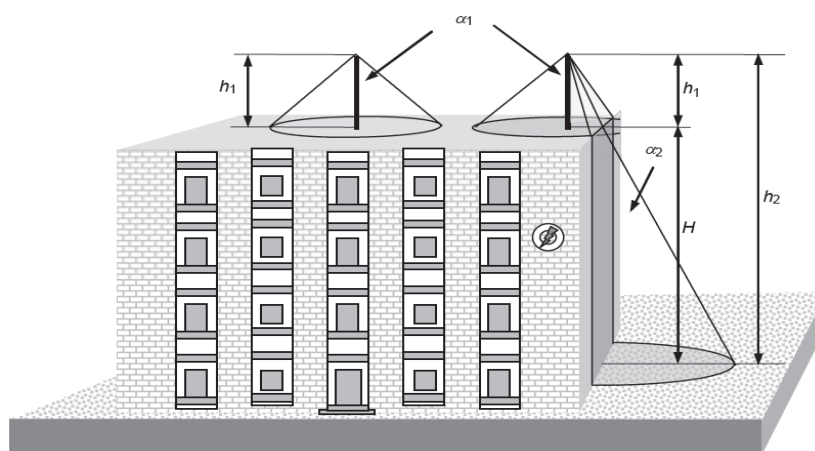


Рисунок 1 – Метод захисного кута проекту блискавкоприймача для різної висоти: H – висота будівлі над вихідною площиною; h_1 – фізична висота стрижня блискавкоприймача; $h_2 = h_1 + H$ є висотою стрижня блискавкоприймача над рівнем землі; α_1 – захисний кут, що відповідає висоті блискавкоприймача $h = h_1$, є висотою над поверхнею даху, що вимірюється (вихідна площа); α_2 – захисний кут, що відповідає висоті h_2 .

Метод сітки. Використовують даний метод для захисту рівних поверхонь та захисту всієї поверхні, якщо виконані такі умови:

- провідники сітки проходять за краєм даху, виступах, ковзана даху (якщо нахил даху перевищує $1/10$), бічних поверхнях будівлі вище 60 м на рівні, що перевищує 80% висоти будівлі;
- розміри комірки сітки не більше наведених у табл. 2 [2].
- сітка повинна бути виконана таким чином, щоб струм блискавки мав завжди принаймні два різні шляхи до заземлювача і жодні металеві частини не виступали за зовнішні контури сітки.
- провідники сітки повинні бути прокладені найкоротшими прямими шляхами.

Приклад виконання даного методу наведений на рис. 2. [2]:

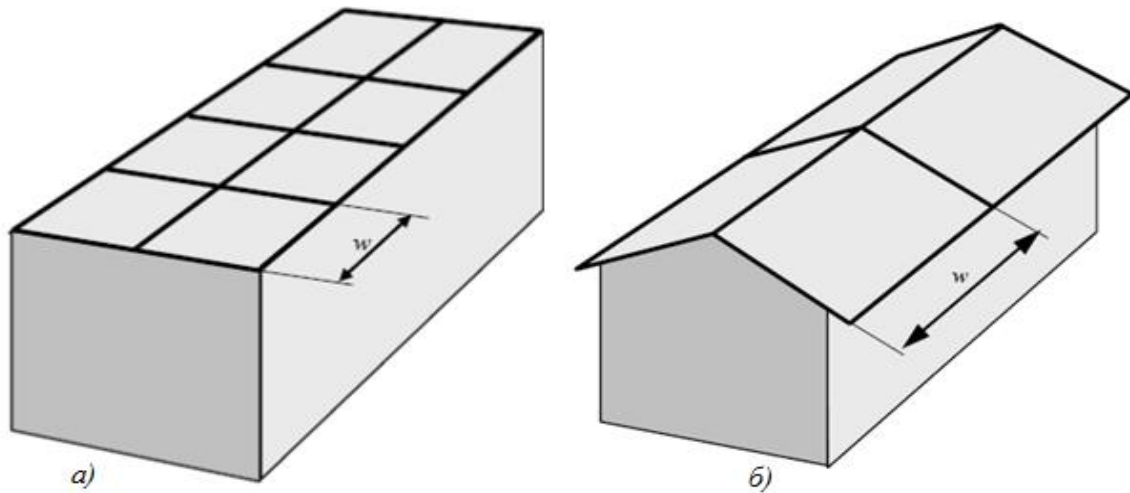


Рисунок 2 – Блискавкоприймач системи блискавкозахисту на будівлі з
 а) плоским дахом та б) скатним дахом

Метод сфери, що котиться використовують для визначення захищеного простору частин і зон будівлі. При застосуванні даного методу розміщення системи блискавкоприймачів вважається достатнім, якщо жодна точка захищеного об'єму не контактує зі сферою радіусом r , що котиться по землі навколо і поверх дому (будови) в усіх можливих напрямках. Таким чином сфера має торкатися лише ґрунту та/або системи перехоплювачів. Радіус r сфери, що котиться, залежить від класу захисту, табл. 2 [2].

Таблиця 2 – Максимальні значення радіусу сфери, що котиться, розміру комірки сітки та захисного кута відповідно до класу

Методи захисту			
Клас	Радіус сфери, що котиться, м	Розмір комірки, м	Захисний кут, °
I	20	5×1	Дані зображені на рис.3.
II	30	10×10	
III	45	15×15	
IV	60	20×20	

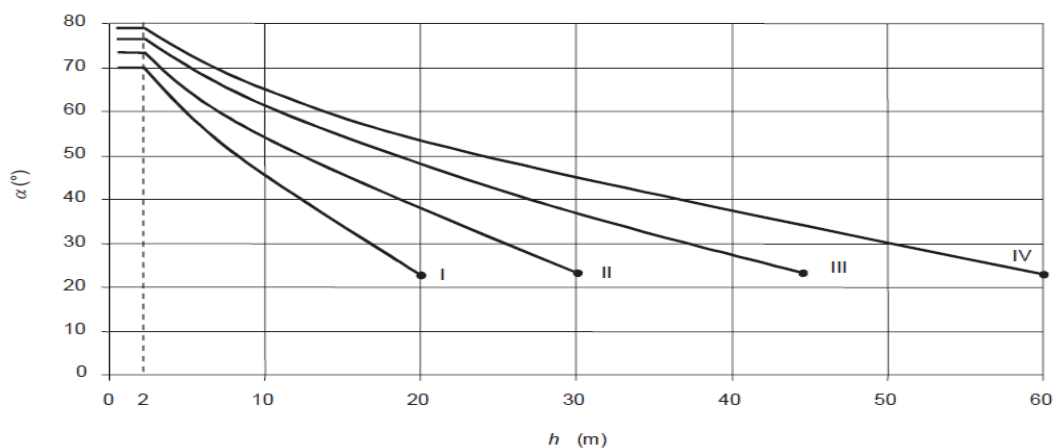


Рисунок 3 – Захисний кут відповідно до класу захисту

Приклад виконання даного методу наведений на рис. 4.

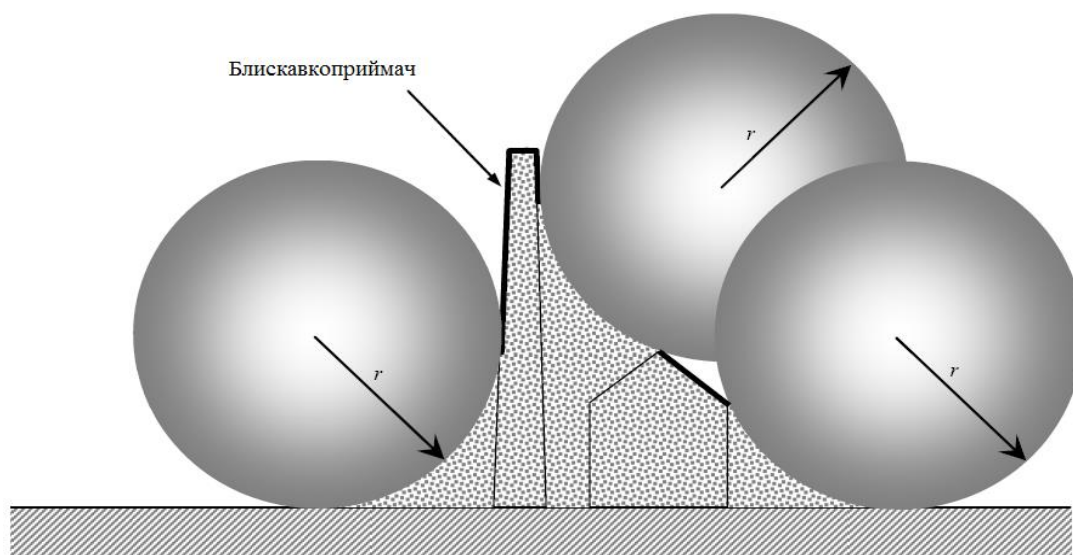


Рисунок 4 – Проект блискавкоприймача системи блискавкозахисту за методом сфери, що котиться

Висновки. Проаналізувавши основні методи вибору розташування зовнішньої системи блискавкозахисту, а також їхні особливості, робимо висновок, що метод сфери, що котиться є найбільш оптимальним і універсальним. Зараз більшість проектів зовнішньої системи блискавкозахисту виконується за допомогою даного методу.

Перелік посилань

1. МІЖНАРОДНА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНА КОМІСІЯ – ІЕС 62305-1 Блискавкозахист – Частина 1: Загальні положення, 2012.
2. МІЖНАРОДНА ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНА КОМІСІЯ – ІЕС 62305-3 Блискавкозахист – Частина 3: Фізичні руйнування будівель (споруд) та небезпека для життя, 2012.
3. Введение в молниезащиту. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://alfa-omega.com.ua/blog/avtorskie-stati/vvvedenie-v-molniezashitu>
4. Громоотвод и молниеотвод монтаж в частном доме. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://alfa-omega.com.ua/gromootvod-i-molnieotvod-montazh-v-chastnom-dome>