

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

# **ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

**Збірник тез доповідей  
Всеукраїнської науково-практичної конференції**



**1 - 2 березня 2018 року**

**Харків**

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

# **ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

**Збірник тез доповідей  
Всеукраїнської науково-практичної конференції**

**1 - 2 березня 2018 року**

**Харків**

**Пожежна безпека: проблеми та перспективи:** збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Х.: НУЦЗУ, 2018. – 287 с.

Редакційна колегія:

доктор наук з державного управління, доцент Ромін А.В.,  
кандидат психологічних наук, доцент Титаренко А.В.,  
доктор технічних наук, професор Чуб І.А.,  
кандидат технічних наук, доцент Калиновський А.Я.,  
Назаренко С.Ю.

*Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.*

Відповідальний за випуск Назаренко С.Ю.

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЗАХИСНОГО КУТА ПРИ ПРОЕКТУВАННІ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ

Практично кожна пожежа внаслідок влучення блискавки призводить до значних матеріальних та людських втрат.

Проаналізуємо особливості застосування методу захисного кута (protection angle design method) [1] залежно від висоти перехоплювача блискавки з метою з'ясування можливості його застосування для проектування блискавкозахисту об'єктів. Для цього проведемо порівняння його з методом обов'язкового стандарту [2] на прикладі вертикального стрижньового перехоплювача блискавки.

За обома методами об'єм, що захищається вертикальним стрижнем, має форму прямого кругового конуса. За методом [2] висота конуса є меншою від висоти перехоплювача блискавки, кут при вершині є постійним. За методом [1] висота конуса є рівною висоті перехоплювача блискавки, кут при вершині не є постійним (залежить від висоти системи перехоплення – чим менше висота, тим більше кут).

Для прикладу припустимо, що захищається об'єкт прямокутної форми з геометричними розмірами  $A \times B \times H = 12 \times 6 \times 4 \text{ м}^3$  та вибухонебезпечною зоною класу 2.

За методом [2] захищася об'єкт має II рівень блискавкозахисту. При розташуванні перехоплювача блискавки безпосередньо на об'єкті у геометричному центрі даху ([2] це дозволяється, [1] – не рекомендується) мінімально необхідна висота перехоплювача блискавки від планувальної

відмітки землі дорівнює  $h = \frac{r_x + h_x}{0,8} \approx 13,4 \text{ м}$ . Захищений об'єм має форму

кругового конусу с розмірами: висота конусу від планувальної відмітки землі –  $h_0 = 0,8 \cdot h \approx 10,7 \text{ м}$ , радіус конусу на рівні землі  $r_0 = 0,8 \cdot h \approx 10,7 \text{ м}$ , радіус горизонтального перерізу  $r_x$  на висоті будинку

$$r_x = r_0 \cdot \frac{h_0 - h_x}{h_0} = 6,7 \text{ м}.$$

За євростандартом [1] для визначення класу системи блискавкозахисту (СБЗ) слід проводити оцінку ризику за [3]. Для об'єктів з ризиком вибуху необхідна, як правило, СБЗ не нижче II-го класу. Відповідно рис. А.2 [1] захисний кут  $\alpha$  залежить від висоти перехоплювача блискавки  $h$  та визначається з рисунку 1 [1] залежно від класу СБЗ. Приймаємо висоту перехоплювача блискавки від планувальної відмітки землі:  $h_2 = 13,4 \text{ м}$ . Тоді висота перехоплювача блискавки над дахом:  $h_1 = 7,4 \text{ м}$ , величина захисного кута

$\alpha_1 \approx 60^\circ$ . Захищений об'єм має розміри: висота конусу над дахом  $h_1 = 7,4\text{ м}$ , радіус конусу на рівні землі  $r_0 = h_2 \cdot \text{tg}\alpha_1 = 13,4 \cdot \text{tg}60^\circ \approx 23,2\text{ м}$ , радіус горизонтального перерізу  $r_x$  на висоті будинку  $r_x = h_1 \cdot \text{tg}\alpha_1 = 7,4 \cdot \text{tg}60^\circ \approx 12,8\text{ м}$ .

Результати розрахунків проілюстровано на рис. 1. Горизонтальний штрих – метод захисного кута [1], вертикальний штрих – метод стандарту [2].

Далі розташуємо стрижневі перехоплювачі блискавки також безпосередньо на даху об'єкту прикладу.

Приймаємо висоту перехоплювача блискавки від землі:  $h_2 = 6\text{ м}$ . Відповідно висота перехоплювача блискавки над дахом:  $h_1 = 2\text{ м}$ . За методом захисного кута [1] величини захисних кутів дорівнюють  $\alpha_2 \approx 63^\circ$ ,  $\alpha_1 \approx 74^\circ$  відповідно. Захищений об'єм для одного стрижня має форму прямого кругового конуса з наступними розмірами: висота конусу над дахом  $h_1 = 2\text{ м}$ , висота конусу від землі  $h_2 = 6\text{ м}$ , радіус конусу на рівні землі  $r_0 = h_2 \cdot \text{tg}\alpha_2 = 6 \cdot \text{tg}63^\circ \approx 11,8\text{ м}$ , радіус горизонтального перерізу  $r_x$  на висоті будинку  $H = 4\text{ м}$  -  $r_x = h_1 \cdot \text{tg}\alpha_1 = 2 \cdot \text{tg}74^\circ \approx 7,0\text{ м}$ .

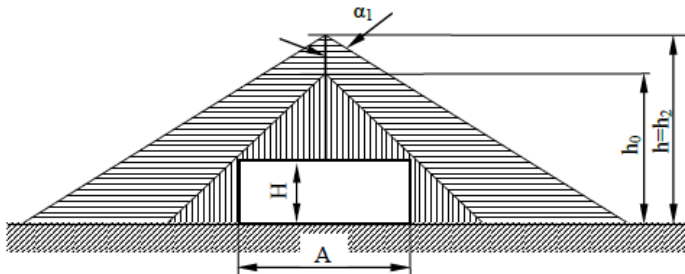


Рис. 1 – Переріз у вертикальній площині об'ємів, що захищаються одиничним стрижневим перехоплювачем блискавки

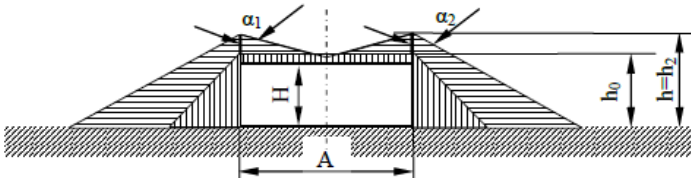


Рис. 2 – Переріз у вертикальній площині об'ємів, що захищаються чотирикратним стрижневим перехоплювачем блискавки

За термінологією [2] даний перехоплювач блискавки є багатократним стрижньовим. Зона захисту має розміри: висота конусу  $h_0 = 0,8 \cdot h = 4,8\text{ м}$ , радіус конусу на рівні землі  $r_0 = 0,8 \cdot h = 4,8\text{ м}$ , максимальна напівширина

зони  $r_x$  в горизонтальному перерізі на висоті будинку  $r_x = \frac{r_0 \cdot (h_0 - h_x)}{h_0} = 0,8\text{м}$ , перша гранична відстань  $L_{\text{max}} = 4,75 \cdot h = 28,5\text{м}$ , друга гранична відстань  $L_c = 2,25 \cdot h = 13,5\text{м}$ , мінімальна висота зони захисту посередині між блискавковідводами  $h_c = h_0 = 4,8\text{м}$ .

Результати розрахунків проілюстровано на рис. 2.

Методом захисного кута об'єм, що захищається вертикальним стрижнем, має форму прямого кругового конуса, вершина якого розташована на осі перехоплювача блискавки на його висоті, а половинний кут при вершині залежить від класу СБЗ та висоти системи перехоплення. Захищений об'єм, розрахований даним методом, відрізняється від об'єму, розрахованого методом обов'язкового стандарту [2].

### ЛІТЕРАТУРА

1. 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).
2. Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд (IEC 62305:2006 NEC): ДСТУ Б В.2.5-38:2008. – [Чинний від 2009-01-01]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. – 63 с. – (Національний стандарт України).
3. Захист від блискавки. Частина 2. Керування ризиками (EN 62305-2:2010, IDT): ДСТУ EN 62305-2:2012. – [Чинний від 2012-08-01]. — (Національний стандарт України).

*O.V. Kulakov, Ph. D, associate professor, National University of Civil Defense Ukraine*

### APPLICATION OF METHOD OF PROTECTIVE CORNER IS AT PLANNING OF LIGHTNING PROTECTION OF OBJECTS

The features of application of method of protective corner are in-process analysed concordantly EN 62305-3 at calculation of protection against lightning. A volume that is on the defensive vertical bar has a form of direct abrupt the top of that is located on wasp of interceptor of lightning on his height, and a corner at a top is not permanent. Hereupon the 3 volume of protection expected by this method differs from a volume, obligatory standard expected by a method of national norm