

Блискавкозахист. Ризик R1 – визначення необхідності захисту

Розрахунок оцінки ризику і розрахунок шкоди для визначення необхідності влаштування блискавкозахисту по об'єкту: "Заміський будинок."

Потрібно визначити необхідність забезпечення заходами захисту від блискавок.

Виходячи з попередніх розрахунків за допомогою прикладних засобів, приймаємо що будівлю (споруду) не захищено LPS.

На підставі попередньо прийнятого рішення, зробимо перевірочний розрахунок елементів ризику.

Виходячи з того що, спалах до будівлі (споруди) не приведе до втрати можливості надання послуг, ефективність вжитих заходів захисту від блискавки R2 не оцінюється.

Виходячи з того що, спалах до будівлі (споруди) не приведе до втрати культурного надбання, ефективність вжитих заходів захисту від блискавки R3 не оцінюється.

Економічну ефективність вжитих заходів захисту від блискавки R4 не оцінюється за погодженням з замовником.

Для визначення необхідності, рівня і засобів блискавкозахисту першим розрахуємо ризик загибелі людей R1 (допустиме значення ризику загрози для життя, згідно (таб. 4) становить:

$$R_1 = 1,00E-05$$

R_1 – ризик втрати людського життя:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{1)} + R_M^{1)} + R_U + R_V + R_W^{1)} + R_Z^{1)}$$

¹⁾ Тільки для будівель з вибухонебезпечним середовищем та для лікарень, оснащених електронним обладнанням для надання допомоги хворим, а також інших будівель, де порушення роботи внутрішніх систем може призвести до небезпеки для життя та здоров'я людей

1. Розрахуємо складову елемента ризику R_A , який відноситься до поразки людей напругою дотику в разі удару блискавки в будинок (D1):

$$R_A = N_d \times P_a \times L_a \text{ (ф. 6)}$$

$$N_g = 4$$

$$A_d = L_b \times W_b + 2 \times (3 \times H_b) \times (L_b + W_b) + \pi \times (3 \times H_b)^2 \text{ (ф. A.2)}$$

де A_d – площа збирання будівлі, що захищається, m^2 ;

L_b , W_b і H_b виражені в метрах довжина, ширина і висота відповідно.

$$A_d = 15 \times 20 + 6 \times 6 \times (15 + 20) + 9 \pi \times (6)^2 = 2577,88 \text{ м}^2$$

$$N_d = N_g \times A_d \times C_d \times 1,00E-06 = 1,03E-02, 1/км^2 \times \text{рік}$$

де C_d – фактор впливу місця розташування будівлі, що захищається, (таб. A.1), визначений як 1, так як наш об'єкт знаходиться окремо (ізолюваний).

P_a – значення ймовірності, яке відповідає за вірогідність того, що удар блискавки в будинок стане причиною ураження людей електричним струмом через небезпечну контактну та крокову напругу визначаємо за формулою:

$$P_a = P_{fa} \times P_b = 1 \times 1 = 1$$

Погоджено:							БЗ.РР1					
Зам. інв. №							Розрахунок оцінювання ризиків					
Підп. і дата							Розрахунок оцінювання ризиків					
Інв. № ориг.							Розрахунок оцінювання ризиків					

$P_{та}$ – значення ймовірності (за таб. В.1), яке відповідає за вірогідність того, що удар блискавки в будинок стане причиною ураження людей електричним струмом через небезпечну контактну та крокову напругу.

Виходячи з того що у будівлі (споруди) немає додаткових заходів захисту: $P_{та} = 1$

де $P_b = 1$ – значення ймовірності (за таб. В.2) фізичного пошкодження в результаті удару блискавки в будівлю в залежності від рівня блискавкозахисту.

Так як об'єкт не оснащений системою блискавкозахисту, то ймовірність прийме значення: $= 1$.

Визначимо збиток при ураженні людей внаслідок появи крокової напруги: (ф. С.1)

$L_a = r_t \times L_t \times n_z / n_t \times t_z / 8760$, де:

$r_t = 0,00001$ – значення фактору зменшення небезпеки людському життю в залежності від типу ґрунту або підлоги (за таб. С.3), у нашому випадку: "Асфальт, лінолеум, деревина".

$L_t = 0,01$ – типова середня відносна кількість жертв, постраждалих від ураження електричним струмом внаслідок однієї небезпечної події (за таб. С.2).

$n_z = 5$ – кількість людей у зоні

$n_t = 5$ – кількість людей у будівлі

$t_z = 8760$ – час у годинах на рік, протягом якого особи перебувають у зоні.

$$L_a = 0,00001 \times 0,01 \times 5 / 5 \times 8760 / 8760 = 1,00E-07$$

$$R_a = N_d \times P_a \times L_a = 1,03E-02 \times 1 \times 1,00E-07 = 1,03E-09$$

Очевидно, якщо R_1 повинен бути менше R_t , о і кожен елемент входить до складу R_1 теж повинен бути менше R_t , тому ми можемо провести проміжну перевірку правильності вжитих заходів блискавкозахисту, порівнявши R_a та R_t :

$$R_a = 1,03E-09 < R_t = 1,00E-05$$

Оскільки R_a не перевищує R_t , то можна зробити попередній висновок про те, що R_a досить низький і передбачати додаткові заходи щодо його зниження поки не потрібно.

2. Розрахуємо складову елемента ризику R_b фізичного пошкодження будівлі при прямому ударі блискавки:

$$R_b = N_d \times P_b \times L_b$$

$P_b = 1$ – ймовірність фізичного пошкодження будівлі, визначена по (таб. В.2).

Збиток у разі прямого удару блискавки в будинок:

$$L_b = L_v = g_r \times g_f \times h_z \times L_f \times n_z / n_t \times t_z / 8760$$

g_f – знижувальний коефіцієнт втрат людського життя внаслідок фізичного пошкодження залежно від заходів, яких було ужито для зменшення наслідків пожежі (за таб. С.5), у нашому випадку:

– існує низька ймовірність загоряння. $g_f = 0,001$.

g_r – знижувальний коефіцієнт втрат людського життя внаслідок фізичного пошкодження залежно від заходів, яких було ужито для зменшення наслідків пожежі. (таб.С.4):

– заходи відсутні, $g_r = 1$

Інв. № ориг..	Підпис і дата	Зам. інв. №							Арк. 2
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	БЗ.РР1			

h_z – коефіцієнт підвищення відносного обсягу втрат за наявності особливої небезпеки (таб.С.6) приймаємо рівним $h_z = 1$ ("Особлива небезпека відсутня.");

L_f – типовий середній відсоток людей, які постраждали внаслідок фізичного пошкодження через одну небезпечну подію:

– по таблиці С.2 для "Лікарні, готелі, школи, громадські споруди" $L_f = 0,1$.

$$L_b = L_v = 1 \times 0,001 \times 1 \times 0,1 \times 5 / 5 \times 8760 / 8760 = 1,00E-04$$

$$R_b = N_d \times P_b \times L_u = 1,03E-02 \times 1 \times 0,0001 = 1,03E-06$$

Проводимо проміжну перевірку правильності вжитих заходів захисту від блискавок, порівнюючи R_b та R_t :

$$R_b = 1,03E-06 < R_t = 1,00E-05$$

Оскільки R_b не перевищує R_t , то можна зробити попередній висновок про те, що R_b досить низький і передбачати додаткові заходи щодо його зниження поки не потрібно.

3. Розрахуємо складову елемента ризику R_u , пов'язаний із загрозою для живих істот, від ураження електричним струмом:

$$R_u = (N_l + N_{dj}) \times P_u \times L_u$$

Оцінювання середнього протягом року числа небезпечних подій N_l внаслідок спалахів до лінії.

Лінію може бути розділено на кілька ланок. Для кожної ланки лінії N_l може бути оцінено, як:

$$N_l/p = N_g \times A_l/p \times C_i/p \times C_e \times C_t \cdot 1,00E-06$$

$$A_l/p = 40 \times L_l/p = 1600000, \text{ м}^2 \text{ (– площа збирання спалахів до лінії, таб. А.9)}$$

L_l/p – довжина КЛ, м, приймаємо значення довжини лінії живлення рівне 1000 м.

C_t – фактор впливу силового ВН/НН трансформатора, застосовуваного в системі енергопостачання будівлі:

$C_t = 1$ – НН електроживлення, лінії телекомунікації або передачі даних. (таб. А.3)

$C_e = 1$ – коефіцієнт оточення, в нашому випадку: – "1" (таб. А.4)

$C_i/p = 0,5$ – фактор впливу засобу прокладання лінії електропостачання (таб. А.2), у нашому випадку (0,5).

$$N_l/p = 4 \times 40000,00 \times 0,5 \times 1 \times 1 \cdot 1,00E-06 = 8,00E-02$$

N_{dj} – немає прилеглого будинку

P_u – Значення ймовірності того, що удар блискавки до приєднаної лінії викличе травмування живих істот електричним струмом по (ф. В.8):

$$P_u = P_{tu} \times P_{eb} \times P_{ld} \times C_{ld} = 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 1$$

$P_{ld} = 1$ – ймовірність зниження P_u , P_v та P_w залежно від характеристик лінії та стійкості до напруги устаткування (спалахи до приєднаної лінії) (таб. В.8).

$C_{ld} = 1$ – коефіцієнт, залежний від особливостей екранування, уземлення та ізолювання ліній, до яких приєднано внутрішні системи (таб. В.4).

Інв. № ориг..	Підпис і дата	Зам. інв. №							Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата	БЗ.РР1			3

показники P_{eb} та P_{tu} обчислені вище.

$Lu = r_t \times L_t \times n_z / n_t \times t_z / 8760$ – збиток, пов'язаний із загибеллю людей,

в залежності від типу підлоги:

$r_t = 0,00001$ – значення фактору зменшення небезпеки людському життю в залежності від типу ґрунту або підлоги (за таб. С.3), у нашому випадку: "Асфальт, лінолеум, деревина".

показники L_t ; n_z ; n_t ; t_z обчислені вище.

$$Lu = 0,00001 \times 0,01 \times 5 / 5 \times 8760 / 8760 = 1,00E-07$$

$$Ru/p = (Nl/p + Ndj) \times Pu \times Lu$$

$$Ru/p = (0,08 + 0,00E+00) \times 1,000E+00 \times 1,00E-07 = 8,00E-09$$

Оцінювання середнього протягом року числа небезпечних подій Nl/t внаслідок спалахів до лінії. Лінію може бути розділено на кілька ланок. Для кожної ланки лінії N_l може бути оцінено, як:

$$Nl/t = Ng \times Al/t \times Ci/t \times Ce \times Ct \times 1,00E-06$$

$$Al/t = 40 \times Ll/t = 1600000, \text{ м}^2 \text{ (– площа збирання спалахів до лінії, таб. А.9)}$$

Ll/t – довжина КЛ, м, приймаємо значення довжини лінії живлення рівне 1000 м.

$Ci/t = 1$ – фактор впливу засобу прокладання лінії електропостачання (таб. А.2), у нашому випадку (0,5).

$$Nl/t = 4 \times 40000,00 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1,00E-06 = 1,60E-01$$

$$Ru/t = (Nl/t + Ndj) \times Pu \times Lu$$

$$Ru/t = (Nl/t + Ndj) \times Pu \times Lu = (0,16 + 0,00E+00) \times 1 \times 1,000E-07 = 1,60E-08$$

Підсумковий елемент ризику Ru дорівнює сумі його складових Ru/p і Ru/t :

$$Ru = Ru/p + Ru/t = 2,40E-08$$

Проводимо проміжну перевірку правильності вжитих заходів захисту від блискавок, порівнюючи Ru і Rt :

$$Ru = 2,40E-08 < Rt = 1,00E-05$$

Оскільки Ru не перевищує Rt , то можна зробити попередній висновок про те, що Ru досить низький і передбачати додаткові заходи щодо його зниження поки не потрібно.

4. Розрахуємо складову елемента ризику Rv , при якому, близький удар блискавки до лінії, приєднаних до будівлі (споруди) викличе пошкодження внутрішніх систем:

$$Rv = (Nl + Ndj) \times Pv \times Lv \text{ (ф. С.3)}$$

Pv – значення ймовірності фізичного пошкодження внаслідок спалаху до лінії, яка входить до будівлі (споруди): по (ф. В.9)

$$Pv = P_{eb} \times Pld \times Cld = 1 \times 1 \times 1 = 1$$

$$Lv = gr \times rf \times hz \times Lf \times n_z / n_t \times t_z / 8760$$

$$Lv = 1 \times 0,001 \times 1 \times 0,1 \times 5 / 5 \times 8760 / 8760 = 1,00E-04$$

gr ; n_z ; n_t ; t_z ; hz ; Lf ; Nl ; Ndj ; Pld ; Cld – параметри визначені вище

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ориг..	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата

Б3.РР1

Арк.

4

