

ПРИМІТКА Місця з'єднання, відмічені як ●, вимагають повної співпраці з боку архітектора, інженера та проектувальника системи захисту від блискавки.

Рисунок Е.1 - Схема структурна проектування LPS

Заходи щодо забезпечення якості простягаються від стадії планування, на якій мають бути затверджені усі креслення, проходять через стадію спорудження LPS, під час якої належить перевірити усі основні частини LPS, які будуть недосяжним для огляду після завершення монтажних робіт. Заходи щодо забезпечення якості продовжуються на стадії прийняття, коли виконуються остаточні вимірювання LPS разом із завершенням розробки остаточної документації з випробувань і, врешті, продовжуються протягом усього терміну служби LPS, із зазначенням ретельних періодичних перевірок відповідно до програми технічного обслуговування.

Якщо до будівлі (споруди) або її устаткування вносяться зміни, належить виконати перевірку на предмет встановлення того, чи й надалі існуюча система блискавкозахисту відповідає цьому стандарту. Якщо буде встановлено, що захист є недостатнім, поліпшення має бути виконано без зволікань.

Рекомендується, щоб матеріали, обсяг і розміри системи перехоплювачів, системи доземних провідників, системи земляного закінчення, сполучників, компонентів і т. ін. відповідали цьому стандарту.

Е.4.2 Конструювання LPS

Е.4.2.1 Порядок проектування

Перед тим, як буде розпочато виконання техноробочого проекту LPS, проектувальнику системи блискавкозахисту належить, якщо це прийнятно, отримати загальні відомості щодо функцій, генплану, конструкції та розташування будівлі (споруди).

Там, де LPS ще не обумовлена органом з ліцензування, страховою компанією чи покупцем, проектувальник системи блискавкозахисту має вирішити, належить чи ні захистити будівлю (споруду) за допомогою LPS, додержуючи процедури оцінки ризику, поданої у IEC 62305-2.

Е.4.2.2 Консультування

Е.4.2.2.1 Загальні відомості

На стадіях проектування та спорудження нової будівлі (споруди) проектувальник LPS, та монтажник LPS та усі інші особи, відповідальні за зведення будівлі (споруди) або за порядок використання будівлі (споруди) (наприклад, покупець, архітектор і будівельник) мають відбувати регулярні консультації.

Структурна схема, подана на Рисунку Е.1, сприятиме раціональному проектуванню LPS.

На стадіях проектування та спорудження LPS для існуючої будівлі (споруди), мають проводитись консультації, наскільки це практично можливо, з особами, відповідальними за будівлю (споруду), її використання та підведені послуги.

Консультації може бути організовано власником, будівельним підрядчиком будівлі (споруди) або їхнім затвердженим представником. Для існуючих будівель (споруд) проектувальник LPS має надати креслення, які монтажник LPS може модифікувати за потреби.

Результатом регулярних консультацій між зацікавленими сторонами має бути ефективна LPS за найменшої можливої вартості. Наприклад, координування робіт з проектування LPS з будівельними роботами дуже часто може усунути необхідність у деяких сполучних провідниках і зменшити довжину тих, які є необхідними. Витрати на спорудження часто істотно зменшуються завдяки забезпеченню спільних шляхів прокладення для різного устаткування всередині будівлі (споруди).

Проведення консультацій є важливим на усіх етапах спорудження будівлі (споруди), оскільки можуть знадобитися зміни у конструкції LPS унаслідок змін у конструкції будівлі (споруди). Консультації є також необхідними для того, щоб узгодити усі схеми розташування обладнання для полегшення огляду частин LPS, які стануть недоступними для візуального контролю після того, як будівля (споруда) буде завершена. У ході цих консультацій має бути визначено розташування усіх з'єднань між природними компонентами та LPS. Зазвичай до організації та координації консультативних нарад щодо нових будівельних проєктів залучаються архітектори.

Е.4.2.2.2 Головні консультуючі сторони

Проектувальник системи блискавкозахисту має проводити відповідні технічні консультації з усіма сторонами, залученими до проектування та зведення будівлі (споруди), з власником будівлі (споруди) включно.

Конкретні зони відповідальності для загального комплексу робіт зі встановлення LPS має бути визначено проектувальником LPS спільно з архітектором, підрядником з електротехніки, будівельним підрядником, монтажником LPS (постачальником LPS) і, якщо доречно, з консультантом-істориком та власником будівлі (споруди) або його представником.

Особливе значення має роз'яснення обов'язків для різних сторін, залучених до порядкування проектування та монтажем LPS. Наприклад, коли гідроізоляцію будівлі (споруди) продірявлено компонентами LPS, встановленими на покрівлі, або сполучними провідниками вземлювальних електродів, покладених під фундамент будівлі (споруди).

Е.4.2.2.2.1 Архітектор

З архітектором має бути узгоджено такі пункти:

- a) шляхи прокладення усіх провідників LPS;
- b) матеріали для компонентів LPS;
- c) детальні відомості щодо усіх металевих труб, ринв, поруччя і подібних елементів;
- d) детальні відомості щодо будь-якого обладнання, приладів, промислових установок й т. ін., що підлягає встановленню у межах або поряд з будівлею (спорудою), де може знадобитися переміщення устаткування або з'єднання з LPS з огляду на роздільну відстань. Прикладами устаткування є системи сигналізації, системи безпеки, внутрішні телекомунікаційні системи, системи оброблення сигналів і даних, мережі радіо і телебачення;
- e) ступінь обслуговування усіх підземних струмопровідних послуг, який може вплинути на розміщення мережі уземлення і яке може вимагати розміщення на безпечній відстані від LPS;
- f) загальна площа, придатна для мережі земляного закінчення;
- g) обсяг робіт і розподіл обов'язків за попереднє закріплення LPS до будівлі (споруди). Приміром, ті, що впливають на водонепроникність структури (переважно покрівлі) й т. ін.;
- h) провідні матеріали, що будуть використовуватись у будівлі (споруді), особливо будь-які неперервні металеві деталі, які можуть з'єднуватись з LPS, наприклад стійки, арматурна сталь і металеві елементи, що входять до будівлі (споруди), або виходять з неї, або знаходяться всередині;
- i) візуальний вплив LPS;
- j) вплив LPS на «одяг» (матеріал покрівлі та фасадів) будівлі (споруди);
- k) розташування сполучних точок підключення до сталі риштунку, особливо там, де крізь них проходять зовнішні струмопровідні частини (труби, екрани кабелів й т. ін.);
- l) приєднання LPS до LPS сусідніх будинків.

Е.4.2.2.2 Комунальні споруди

Приєднання до LPS послуг, що входять, безпосередньо або, якщо це неможливо, через ізолювальні іскрові проміжки або SPD має бути обговорено з оператором або з відповідними установами, якщо щодо цього можуть виникнути суперечливі вимоги.

Е.4.2.2.2.3 Пожежні служби та служби безпеки

З пожежною службою та службою безпеки має бути узгоджено такі пункти:

- розміщення компонентів систем сигналізації та пожежогасіння;
- шляхи прокладення, конструкційні матеріали та ущільнення каналів;
- метод захисту, який буде використовуватися у випадку, коли будівля (споруда) має займистий дах.

Е.4.2.2.2.4 Монтажники електронних систем та зовнішніх антен

З монтажниками електронних систем та зовнішніх антен має бути узгоджено такі пункти:

- ізолювання чи приєднання стояків антен та струмопровідних екранів кабелів до LPS;
- шляхи прокладення антенних кабелів та внутрішньої мережі;
- встановлення пристроїв захисту від імпульсних перенапруг.

Е.4.2.2.2.5 Будівельник і монтажник

Згоди щодо таких пунктів належить досягти з будівельником, монтажником і особами, відповідальними за спорудження будівлі (споруди) та її технічне оснащення:

- a) форма , розміщення і кількість первинних закріплень LPS, які буде забезпечено будівельником;
- b) усі закріплення, передбачені проектувальником LPS (або підрядником LPS, або постачальником LPS), що мають бути встановлені будівельником;
- c) положення провідників LPS, які буде прокладено під будівлею (спорудою);
- d) чи можуть бути використані якісь компоненти LPS протягом етапу будівництва, наприклад, постійна мережа земляного закінчення може використовуватись для вземлення кранів , підйомників та іншого металевого обладнання під час будівельних робіт на майданчику;
- e) стосовно сталевих конструкцій, кількість та розташування стійок і форма закріплення, яку буде зроблено для підключення земляного закінчення та інших компонентів LPS;
- f) чи придатні металеві покриття, якщо вони використовуються, у якості компонентів LPS;
- g) спосіб забезпечення електричної безперервності окремих частин покриття і спосіб їхнього підключення до решти LPS там, де металеві покриття є придатними бути компонентами LPS;
- h) характер і розташування послуг, що входять до будівлі (споруди) над і під землею, включаючи конвеєрні системи, антени телебачення і радіо та їхні металеві опори, металеві димоходи й пристрої для миття вікон;
- i) координація системи земляного закінчення LPS будівлі (споруди) зі сполученням силових і комунікаційних послуг;
- j) розташування і кількість флагштоків, машинних залів на рівні покрівлі, наприклад, машинних приміщень ліфтів, машинних приміщень систем вентиляції, опалення та кондиціонування повітря, ємностей для води та інших виступних елементів;
- k) конструкції, що будуть використовуватися для покрівель та стін, для визначення прийнятних способів закріплення провідників LPS, зокрема, задля збереження герметичності будівлі (споруди);
- l) створення отворів у будівлі (споруді) для вільного пропуску доземних провідників LPS;
- m) забезпечення злучників до сталевих рам, риштунку та інших струмопровідних частин будівлі

(споруді);

- п) періодичність виконання перевірок компонентів LPS, які після спорудження стануть недоступними, наприклад стрижнів риштунку, залитих у бетон;
- о) найліпший вибір металу для провідників з урахуванням корозії, особливо у точках контакту різнорідних металів;
- р) доступність контрольних злучників, забезпечення захисту за допомогою неметалевих кожухів від механічного пошкодження або крадіжки, понижування флагштоків або інших рухомих об'єктів, можливість періодичних перевірок, особливо для димоходів;
- q) підготовка креслень, що включають вищезгадані відомості і в яких зазначені положення усіх провідників та основних компонентів;
- г) розташування точок приєднання до сталі риштунку.

Е.4.2.3 Електричні та механічні вимоги

Е.4.2.3.1 Проектування електричної частини

Проектувальнику LPS належить обрати властиву систему LPS, аби отримати найефективнішу конструкцію. Це означає розгляд архітектурного рішення будівлі (споруди) для визначення того, чи є потрібною ізольована або неізольована LPS, або належить вжити обидва типи захисту від блискавки.

Вимірювання питомого опору ґрунту мають виконуватись бажано перед завершенням проектування LPS і має бути взята до уваги сезонні коливання питомого опору ґрунту.

Під час завершення базового проектування електричної частини LPS, належить розглянути застосування придатних струмопровідних частин будівлі (споруди) у якості природних компонентів LPS для того, щоби підвищити їх або використати, як основні компоненти LPS.

Обов'язком проектувальника LPS є оцінити електричні та фізичні властивості природних компонентів LPS і забезпечити їхню відповідність мінімальним вимогам цього стандарту.

Використання металевих риштунків, як от армованого бетону у ролі провідників системи блискавкозахисту, потребує ретельного аналізу та знання національних будівельних стандартів, що застосовуються до будівлі (споруди), яка захищається. Сталевий каркас армованого залізобетону може використовуватись як провідники LPS або може служити за струмопровідний захисний шар для зменшення електромагнітних полів, які генеруються блискавкою у будівлі (споруді), коли струм блискавки проходить ізольованою LPS. Така конструкція LPS полегшує створення захисту, зокрема для спеціальних будівель (споруд), які містять велику кількість електричного та електронного обладнання.

До доземних провідників мають застосовуватись суворі технічні умови для дотримання мінімальних вимог до природних компонентів, наведених у 5.3.5.

Е.4.2.3.2 Проектування механічної частини

По завершенні проектування електричної частини проектувальник системи блискавкозахисту має проконсультуватися з особами, відповідальними за будівлю (споруду), з питань проектування механічної частини.

Естетичні міркування є особливо важливими, як також і правильний вибір матеріалів для обмеження ризику корозії.

Мінімальні розміри компонентів блискавкозахисту для різних частин LPS наведено у Таблицях 3, 6, 7, 8 та

9.

Матеріали, що використовуються для компонентів LPS, перераховано у Таблиці 5.

ПРИМІТКА Рекомендації щодо вибору інших компонентів, таких як стрижні й затискачі, можуть бути зроблені у майбутніх серіях IEC 62561. Це дозволить взяти до уваги підвищення температури та механічну міцність таких компонентів.

У разі відхилень від розмірів та матеріалів, зазначених у Таблицях 5, 6 та 7, проектувальник системи блискавкозахисту або монтажник має завбачити, з використанням електричних параметрів виснаги блискавичної, визначених для обраного класу LPS, наведеного у Таблиці 1, підвищення температури провідників блискавкозахисту за умов виснаги та розміри провідників, відповідно.

Якщо надмірне підвищення температури викликає стурбованість щодо поверхні, на якій мають бути закріплені компоненти (через високу займистість або низьку температуру топлення), слід вибрати провідники з більшим поперечним перерізом або розглянути вжиття інших заходів безпеки, приміром, використання дистанційних опор або вставляння вогнестійких шарів.

Проектувальник LPS має визначити усі зони, де може виникати корозія, та точно визначити відповідні заходи.

Вплив корозії на LPS може бути зменшений шляхом збільшення розміру матеріалу або за допомогою корозійностійких елементів, або вжиттям інших заходів захисту.

Проектувальник LPS і монтажник LPS мають точно визначити кріплення та затиски провідників, які будуть здатні витримувати електродинамічні зусилля струму блискавки у провідниках, а також дозволятимуть розширення і стиснення провідників пов'язане з можливим підвищенням температури.

Це може бути досягнуто шляхом використання компонентів, випробуваних згідно з майбутнім стандартом серії IEC 62561.

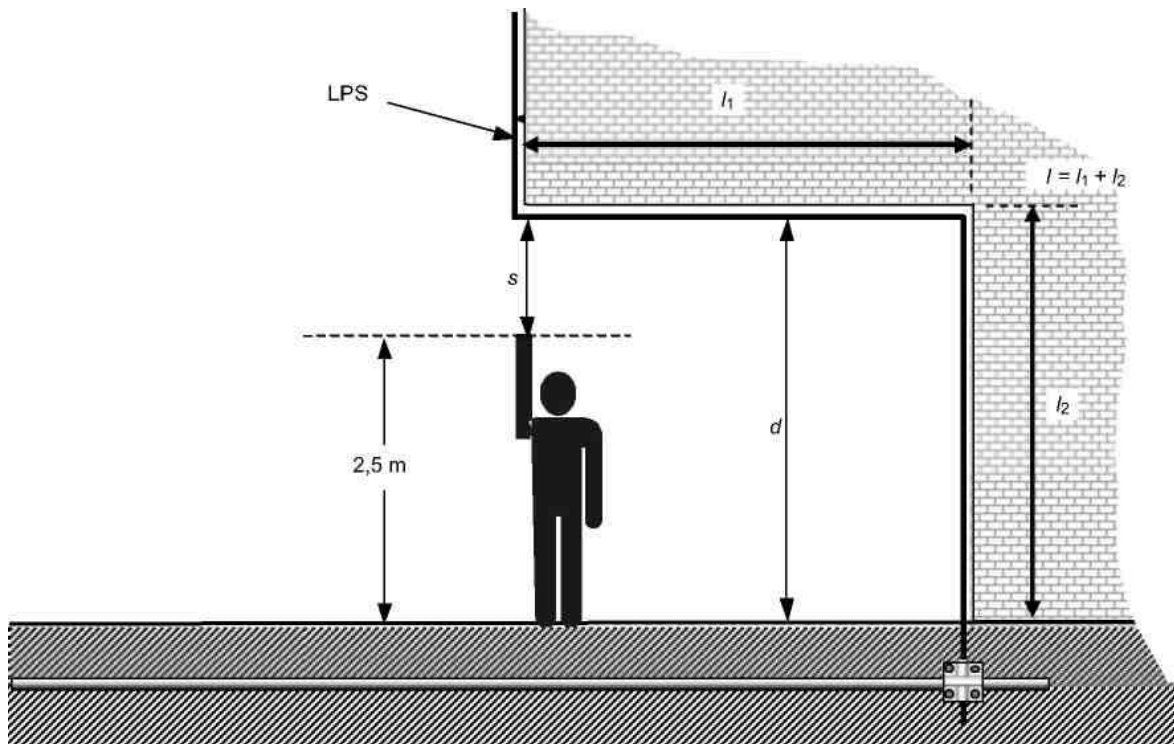
Е.4.2.3.3 Будівля (споруда) з консольною частиною

Щоб зменшити ймовірність того, що людина, яка стоїть під консольною конструкцією, стане альтернативним шляхом для струму блискавки, що проходить доземним провідником, який проходить консольною стіною, фактична відстань, d , у метрах має відповідати такій умові:

$$d > 2,5 + s \tag{Е.1}$$

Де s – роздільна відстань у метрах, обчислена згідно 6.3.

Величина 2,5 – це типова висота кінчиків пальців людини, коли вона простягає свою руку вертикально (див. Рис. Е.2).



IEC 2660/10

Умовні позначення

- d фактична відстань $> s$
 s роздільна відстань згідно 6.3
 l довжина для оцінювання роздільної відстані s

ПРИМІТКА Висота людини з піднятою рукою береться 2,5 м.

Рисунок Е.2 - Конструкція LPS для консольної частини будівлі (споруди)

Петлі провідника, як показано на Рис. Е.2, можуть створювати високі індуктивні падіння напруги, які можуть призводити до проходження виснаги блискавки стіною будівлі (споруди), що таким чином спричиняє пошкодження.

Якщо умови, зазначені у 6.3, не виконуються, має бути вжито заходів для прямого проведення крізь будівлю (споруду) у точках входу-виходу петель провідника блискавки у обставинах, показаних на Рис. Е.2.