

Ю. І. Рудик, О. Б. Назаровець, І. С. Головатчук

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВЛАШТУВАННЯ СИСТЕМНОГО БЛИСКАВКОЗАХИСТУ СПОРУД З УРАХУВАННЯМ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТА ОСОБИСТОГО РИЗИКУ

Вступ. Складність і потужність природного явища з небезпечними і загрозливими властивостями, яким є блискавка, люди, відповідальні за безпеку, повинні адекватно оцінювати і запобігати на максимально доступному організаційному і технічному рівнях конкретного суспільства. Згідно з принципом ALARA (as low as reasonably achievable), застосовуваним у постіндустріальних країнах, цей ризик, як і інші, повинен бути знижений настільки, наскільки це можливе. Нехтування високим ризиком небезпечної події призводить до надмірної шкоди і більших непоправних втрат, з якими особа чи громада не зможе досягати сталого розвитку. Тому саме комплексний, системний підхід у досягненні безпеки, починаючи із стадії оцінювання, має враховувати як характеристики небезпеки, у т. ч. пожежної у відповідних об'єктах, так і особистий, індивідуальний ризик загибелі чи ушкодження.

Мета. Що стосується ситуації з систематичним підходом до технічного регулювання в Україні такого сектора безпеки, як захист від блискавки, саме таке нехтування не відповідає поточному потенціалу рівня промислового, наукового, регуляторного та соціального розвитку. Мета цієї статті – проаналізувати цю проблему в кількох областях. Стан технічного регулювання показує пріоритетність наближення нормативних документів до законодавства.

Методи. Застосування різних методів розрахунку, оцінювання, проектування і компонування системи дає змогу реалізувати системний блискавкозахист будівель, обладнання та людей. З цією метою наведені порівняльні характеристики пропонованих на ринку систем пасивного і активного блискавкозахисту; методів захисного кута, накопчування сфери, геометричного для перехоплення прямих ударів. Розгляд методів виконання уземленої частини системи захисту відкладено з умовою її повної відповідності обраним компонентам і конфігурації системи в цілому. Системний розрахунок захисту і оцінювання рівня індивідуального ризику неможливі без внутрішніх елементів і зв'язків блискавкозахисту. Ряд виявлених прогалин у нормативних документах, взаємозв'язків регуляторних і контролюючих органів, запитів користувачів запропоновані у висновках.

Результати. Блискавка є непередбачуваною природною подією, ніхто в світі повністю не розуміє механізм блискавки і неможливо будь-якою стандартизацією забезпечити 100% захист за будь-яких обставин. З цього погляду не може бути жодних претензій до Міжнародної електротехнічної комісії та її публікацій. Розгляд впровадження системи захисного заземлення як частини системи блискавкозахисту відкладається з умовою його повної відповідності вибраним компонентам та конфігурацією системи в цілому. Система розрахунку захисту та оцінки рівня індивідуального ризику неможлива без внутрішніх елементів і ланок захисту від блискавки. Пропонується врахувати ряд виявлених прогалин у нормативних документах, відносинах між регулюючими та наглядовими органами, запити користувачів. Проведено аналіз чинних нормативних та технічних вимог до систем захисту від блискавки та визначено необхідність додаткових захисних заходів від прямого удару блискавки або наведеної віддаленим розрядом напруги за допомогою вибору захисних заходів та їх схем. На цій основі доповнюються схеми застосування захисних пристроїв від імпульсних перенапруг, що істотно знижує ризик пожеж та індивідуального травматизму.

Висновок. Статистичні дані про загибель і травматизм від небезпечних факторів блискавки, втрати від пошкоджень майна, будівель та споруд підтверджують, що при оцінці ризику, яка стандартизована в ДСТУ EN 62305-2, необхідно запровадити методологію, яка б відповідала умовам України. Подальше застосування при проектуванні систем захисту від блискавки національного стандарту ДСТУ Б.В.2.5-38: 2008 виходить за рамки системи технічного регулювання України. Система захисту від блискавки залежить від: оцінки ризику, реакції власника та впливу регулюючих та контролюючих органів. Критерії пожежної небезпеки об'єкта потребують повного аналізу контролюючими органами та власником, методологія якої на сьогодні не впроваджена. Розробка таких критеріїв здійснюється в робочій групі 1 Технічного комітету 315, в якій беруть участь вчені ЛДУБЖД.

Ключові слова: система блискавкозахисту, відповідність, регуляторний орган, пожежна безпека, стандартизація, оцінювання ризиків, пожежна безпека.

Актуальність проблеми. Пожежна безпека – невід’ємна частина державної діяльності щодо охорони життя та здоров’я людини, національного багатства та навколишнього природного середовища. Одна із складових такої діяльності – це захист від небезпечних проявів блискавок, а саме: пожеж, механічних пошкоджень, травм та загибелі людей і тварин, пошкоджень електричного і електронного устаткування. Порівняно з іншими системами безпеки будівлі, цей напрямок вважався другорядним. Але негативні наслідки неналежного виконання проектних чи монтажних робіт у системах захисту від проявів блискавки свідчать про хибність такої позиції [1].

На земній кулі щорічно відбувається до 16 мільйонів гроз, тобто близько 44 тисяч на день, які супроводжуються блискавками. Середня довжина блискавки – 2,5 км, але деякі розряди простягаються в атмосфері на відстань до 20 км. Струм у розряді блискавки сягає 10 – 20 кА, а температура може перевищувати 25000 °С.

При ударі блискавки світиться ламана лінія. Саме тому процес утворення провідного каналу для розряду блискавки називають її «ступінчастим лідером». Кожна така частинка – це місце, де електрони змінили свій напрям руху через зіткнення з молекулами повітря. Коли між грозовою хмарою та землею сформувалося потужне електричне поле, розряд ініціюється ступінчастим розвитком спадного лідера каналу блискавки. У міру розвитку ступінчастого лідера напруженість поля між ним і заземленими предметами зростає, і особливо високі об’єкти (башти, вершини гір, дерева, будинки) випускають верхобіжні лідери. Спочатку ці лідери не супроводжуються значними струмами (емісійна корона, стример), але згодом змінюються на верхобіжні лідери з великими струмами.

З метою захисту об’єктів від небезпечних проявів блискавки розраховуються та проектується системи блискавкозахисту.

Постановка задачі. Згідно із статистичними даними в Україні щорічно відбувається близько 1600 пожеж від грозових розрядів блискавки, з яких 74 % виникають від прямих ударів, а 26 % – від їх вторинного прояву.

Блискавкозахист будівель і споруд є системним вирішенням проблеми їх ураження блискавкою. Блискавкозахист передбачає застосування цілого комплексу дій, технічних рішень, використання спеціальних пристосувань, які мінімізують наслідки потрапляння блискавки в об’єкт. Проте сьогодні постає проблема нормативного регулювання вибору системи блискавкозахисту та її обґрунтування ризик-орієнтованим оцінюванням небезпеки, в т. ч., пожежної.

Виклад основного матеріалу. На даний час в Україні чинні одночасно 2 нормативних документи (НД) з розрахунку та проектування системи блискавкозахисту:

1) ДСТУ Б.В.2.5-38:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд» [2].

2) ДСТУ EN 62305:2012 «Блискавкозахист» (європейський стандарт ІЕС 62305-2010) введений в дію як національний стандарт наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України №640 від 28 травня 2012 року з набуттям чинності 01.08.2012 р. [3].

Національний стандарт [2], розроблений на заміну інструкції РД 34.21.122-87 [4], яка була чинна протягом 20 років. Він набув чинності з 01.01.2009 року наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики (Держстандарт) – центрального органу виконавчої влади України зі спеціальним статусом, що існував з 2002 по 2011 роки. Ліквідований 2011 року в ході адміністративної реформи і тоді ж створена Державна інспекція України з питань захисту прав споживачів (Держспоживінспекція), а центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації стало Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, одним із завдань якого постала реалізація державної політики у сфері технічного регулювання – стандартизації, метрології, сертифікації, оцінки (підтвердження) відповідності, управління якістю. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 26.11.2014 р. № 1163-р визначено, що функції національного органу стандартизації (НОС) виконує державне підприємство “Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості” (ДП “УкрНДНЦ”). Отож не дивно, що внаслідок цього постраждала системна стандартизація і послідовне технічне регулювання в Україні. Слід також відмежовувати Державну службу України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужба) – утворену у вересні 2014 на базі Державної ветеринарної та фітосанітарної служби із приєднанням до Служби, що утворилася, Державної інспекції з питань захисту прав споживачів і Державної санітарно-епідеміологічної служби. До її компетенції впровадження державної політики у сфері метрології і стандартизації не віднесено.

Відповідно до принципів міжнародної стандартизації [5] та вимог Закону України «Про стандартизацію», перегляд стандартів здійснюється щоп’ять років. За необхідності Національним органом зі стандартизації вносяться зміни і чинність нормативного документа продовжується.

ся на наступні п'ять років. Однак щодо стандарту [2], та відповідним технічним комітетом (орієнтовно це ТК22) не було внесено подання, а станом на 2013 рік Державна інспекція України з питань захисту прав споживачів не провела наказом пролонгацію стандарту. Та ж бездіяльність триває і впродовж 2018 року, коли відповідним технічним комітетом не проведено перевірку і не було внесено подання до НОС про перегляд стандарту.

Згідно з п. 5.1.4 ДСТУ 1.7:2015 встановлена вимога, що у разі прийняття європейського НД як національного НД, НОС забезпечує ідентичність національного НД відповідному європейському НД. З дня набрання чинності національним НД, що є ідентичним європейському НД (тобто з 01.08.2012 року у даному випадку), має бути скасовано національний НД – ДСТУ Б.В.2.5-38:2008, положення якого суперечать положенням відповідного національного НД, що є ідентичний європейському НД [6]. Застосовуючи норму ст. 22 ЗУ «Про стандартизацію», з 01.01.2019 року слід вважати національний стандарт [2] таким, що не має правових підстав для застосування в проектуванні, монтажі та підтвердженні відповідності систем блискавкозахисту. Надалі текст цього стандарту [2] можна використовувати лише як довідкову літературу, в багатьох випадках – як приклад невдалого нормотворення і технічного «тупика» [7].

Щодо поточного стану нормування вимог до системного блискавкозахисту, Міжнародна електротехнічна комісія (IEC) справно видає, перевіряє і переглядає стандарти серії IEC 62305 [8]. Зокрема, у 2006, 2010, 2016, 2019 рр. (на сьогодні проходить стадію FDIS) видані перегляди окремих частин або в цілому оновлюються технічні та організаційні вимоги у цій галузі. Цей стандарт складається з чотирьох розділів: (Part 1: General principles) «Загальні принципи», (Part 2: Risk management) «Керування ризиками», (Part 3: Physical damage to structures and life hazard) «Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей», (Part 4: Electrical and electronic systems within structures) «Електричні та електронні системи, розташовані в будинках і спорудах». Він введений в дію методом підтвердження мовою оригіналу, тобто англійською. Це донедавна ускладнювало його застосування під час проектування та розрахунку систем блискавкозахисту. Проте на сьогодні вже є офіційні переклади 1, 3 частин і на виході переклад і схвалення 2-ї частини в Україні.

Методика визначення необхідності влаштування блискавкозахисту і його рівня, згідно з цим стандартом, розглядається у більш широкому спектрі і враховує ряд чинників, що не беруться до уваги в попередньому [2].

Блискавка є непередбачуваною природною подією, ніхто в світі не розуміє повністю механізму блискавки і неможливо, щоб будь-який стандарт забезпечував 100% захист за будь-яких обставин. З огляду на вищесказане, IEC не зобов'язана нести жодної відповідальності, як і в будь-яких інших публікаціях.

Зовнішній блискавкозахист являє собою систему металевих конструкцій, що забезпечує перехоплення блискавки і відведення її струму в землю, тим самим, захищаючи споруду (будинок) від пошкодження і пожежі [1].

За принципом дії система т. зв. «активного» блискавкозахисту (АБ) діє так само, однак маркетологи заявляють, що електронна складова схеми пристрою викликає іонізацію значно раніше та з більшою напруженістю електромагнітного поля, ніж у випадку класичного блискавкозахисту (КБ). Численні випробування в умовах дії природних блискавок не підтвердили вказані переваги АБ щодо відстані перехоплення, ані щодо кількості перехоплених блискавок [8]. Властивості і назви є суто маркетологічні, оскільки «активний» не має додаткового джерела енергії, крім грозового поля, яке діє і в класичних, т. зв. «пасивних» конструкціях.

Принцип дії активного блискавкоприймача полягає у формуванні короткого імпульсу на наконечнику блискавкоприймача значенням амплітуди напруги понад 200 кВ, з протилежною полярністю до грозового фронту. Імпульс створює іонізований канал (зворотний розряд) для спрямування блискавки в блискавковідвід, тобто заявлено швидше утворення верхобіжного лідера (час 20-50 мкс). Цей іонізований канал умовно збільшує висоту блискавкоприймача і розширює зону його захисту. При цьому заряд для утворення імпульсу збирається з електромагнітного поля грозової хмари (спадного лідера), завдяки спеціальній будові активного блискавкоприймача.

Виробники стверджують, що зона захисту АБ у багато разів більша за зону захисту КБ, висота встановлення захисту приблизно у 6-8 разів менша, та про ці зони захисту нічого не сказано ні у стандарті IEC 62305-2006, ні у ДСТУ Б В.2.5-38:2008 (IEC 62305:2006, NEQ), а також у ДСТУ EN 62305:2012 Блискавкозахист і це є лише результатом лабораторних випробувань розробників. Деякі з цих сертифікатів про лабораторні випробування підтверджують лише спроможність елементів конструкції витримувати без пошкоджень певні критичні значення сили струму. Є численні підтверджені випадки прориву блискавки крізь уявну зону захисту АБ, як показує практика, з пошкодженням споруд, які захищають [7, 8].

Щодо проектування, то АБ має 1 струмовідвід, а для КБ дозволяється не менше 2-ох. Горизонтальні пояси для АБ не застосовуються для будівель висотою до 60 м, а в КБ струмовідводи слід з'єднувати горизонтальними поясами поблизу поверхні землі і через кожні 20 м за висотою будівлі згідно з [2, 3].

Завдяки цьому при монтажі АБ декларується значно менше кріпильних елементів і витратних матеріалів, ніж при монтажі КБ. Терміни виконання монтажних робіт зменшуються пропорційно зменшенню кількості витратних матеріалів і кріпильних елементів. Проте не зрозуміло, якими нормами керуються розробники АБ, декларуючи такі цифри.

Що стосується експлуатації АБ, то вона передбачає затрати на технічне обслуговування та ремонт елементів системи. Сучасний рівень поширення електронного обладнання [7] виводить на перше місце втрати і фінансові збитки від гроз. Тому системний підхід до блискавкозахисту не можливий без виконання внутрішньої складової – розташованої всередині споруд (будинків).

Внутрішній блискавкозахист – це ряд заходів, націлених на забезпечення збереження електричного та електронного обладнання споруди, при виникненні наведень і небезпечної напруги як в електропостачанні, так і в комунікаційних мережах, у разі удару блискавки.

Система внутрішнього блискавкозахисту поділяється на три елементи: для силових електричних ліній; мережевих ліній; електричного обладнання [2].

Перший елемент застосовують до силових кабелів, розподільчої і групової електричної мережі об'єкта. Для цього рекомендується встановлювати комбінований розрядник на ввіді електроживлення.

Другий елемент застосовують до комп'ютерних мережевих ліній, сигнальних слабкострумових кабелів та коаксіального кабелю. Для цього встановлюється комбінований пристрій, який об'єднує в собі іскровий розрядник та обмежувач перенапруг. Розміщують такий пристрій в розріз коаксіального кабелю, біля антени (має для цього необхідні роз'єми), або в розподільчому щиті.

Третій елемент застосовують для електричного та електронного обладнання, яке підключене до електричної або слабкострумової мережі. Для цього встановлюється комбінований адаптер, через який підключається обладнання.

Проте внутрішня блискавкозахисна система потребує неабияких затрат, що не завжди ефективно використовувати в звичайних житлових будинках. Захисту від імпульсних перенапруг потребує все обладнання та комунікації, че-

рез які вони заносяться у будівлю, а ціна одного розрядника коливається від десятків до сотень євро в залежності від виду, виробника та рівня захисту.

Отже, під час вибору системи блискавкозахисту необхідно враховувати те, що активний блискавкозахист не має нормативного підґрунтя, а регулюється лише інструкціями виробника. При обґрунтуванні встановлення внутрішньої системи блискавкозахисту, повинні враховуватися вартість виходу з ладу електричного обладнання, наслідки збоїв в його роботі та вартість втрати даних та інформації з такого обладнання.

Проблема використання АБ полягає у нормативно-правовій базі України. Вимоги щодо проектування систем блискавкозахисту вказані в частині 3: ДСТУ EN 62305-3:2012 [3]. Це нормативний документ, яким користується Європа. Так, відповідно до його положень, необхідність влаштування блискавкозахисту безпосередньо залежить від величини ризиків, а саме:

- R1 – ризик загрози людському життю;
- R2 – ризик порушення комунального обслуговування;
- R3 – ризик втрати культурних цінностей;
- R4 – ризик завдання шкоди економічній цінності.

Ці ризики визначаються сумою їх елементів:
– при прямому ударі блискавки, коли виникає крокова напруга;
– при ударі блискавки поблизу об'єкта, коли виникають наведення і електромагнітні імпульси;
– при ударі блискавки в системи комунікацій, коли виникає загроза вибуху або пожежі.

Самі ризики обчислюються на підставі коефіцієнтів, наведених у додатку до ДСТУ EN 62305:2012-2. Вони визначаються з урахуванням: площі стягування заряду блискавки над об'єктом захисту (щільність ударів блискавки), довжини, ширини, висоти об'єкта; матеріалу будівельних конструкцій об'єкта; інженерного наповнення об'єкта (наявність інженерних мереж і систем); місця факторів впливу (розташування і умов навколишнього середовища); наявності блискавкозахисту на об'єкті; засобів пожежогасіння; можливої паніки людей в разі виникнення пожежі.

У частині 2 стандарту вказано на необхідність визначення та оцінювання ризиків під час проектування систем блискавкозахисту. Це потребує додаткових економічних витрат під час розраховування та проектування систем блискавкозахисту будівель та споруд.

Нехтування високим ризиком небезпечної події призводить до надмірної шкоди і більших непоправних втрат, з якими особа чи громада не зможе досягати сталого розвитку. Тому саме комплексний, системний підхід у досягненні безпеки, починаючи із стадії оцінювання, має

враховувати як характеристики небезпеки, у т. ч. пожежної у відповідних об'єктах, так і особистий, індивідуальний ризик загибелі чи ушкодження. Зокрема, стосовно теми статті, автори обґрунтовують саме системний підхід щодо безпеки під час грози з врахуванням індивідуального ризику, складовою якого є обізнаність із факторами ризику і навченість безпечної поведінки, що суттєво вплине на оцінювання рівня індивідуального ризику.

Прикладом підтвердження високого індивідуального ризику у цій сфері є реальний випадок, що трапився у Львові 29.06.2017 року. Під час грози двоє людей загинули на місці, а двоє отримали травми, і того ж дня у Волинській області від удару блискавки загинуло двоє дітей (2002 та 2005 року народження). Особливості події для додаткового аналізу обставин ураження проілюстровані на рис. 1. Точка ураження знаходиться на межі переходу від групи (смуги) дерев шириною близько 15 м і однорідної висоти – у відкритий простір (смуга берега шириною 5 м та далі плесо озера шириною 35 м). У цій групі дерев сховалися від дощу восьмеро людей.

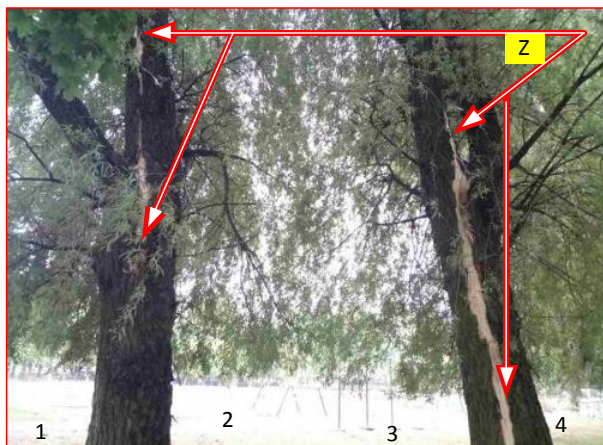


Рисунок 1. Ілюстрація реальної шкоди здоров'ю двох осіб та загибелі двох людей від одного грозового розряду з роздвоєнням шляху стікання струму. Z – стрілками вказано на сліди відшарування кори на стовбурах обох дерев (верби, відстань між ними 2,3 м) по шляху протікання основного струму розряду блискавки; 1, 2, 3, 4 – місця розташування тіл постраждалих після удару блискавки; 1, 4 – діти 9 і 11 років; 2, 3 – дорослі 30 і 36 років, чоловіки; 1, 3 – загиблі; 2, 4 – травмовані

Звичайно, технічні вимоги захисту в нормативних документах встановлені у більшості для споруд і будинків. Щодо індивідуального ризику, то заходи захисту більше переходять в організаційні вимоги, як наприклад, [9]. Їх виконання менше залежить від матеріальних витрат, а реалізується виховними, освітніми та навчальними заходами.

Висновки

1. Застосування надалі під час проектування блискавкозахисних систем національного стандарту [2] вийшло за межі системи технічного регулювання України.

2. Улаштування системного блискавкозахисту залежить від оцінки ризику, реакції власника, впливу контрольних органів.

3. Критерії пожежної небезпеки об'єкта потребують повнішого аналізу контрольними органами і власником, методика встановлення яких на сьогодні не впроваджена. Розроблення таких критеріїв проводиться у робочій групі 1 технічного комітету 315, до якої залучені науковці ЛДУБЖД.

4. Статистика загибелі і травмування від небезпечних факторів блискавки, збитків від пошкодження майна, будівель і споруд підтверджує, що при оцінюванні ризику, яке нормується в ДСТУ EN 62305:2, необхідно запровадити методику, відповідну до умов України.

Список літератури

1. Amos Necci, Giacomo Antonioni, Sarah Bonvicini, Valerio Cozzani, Quantitative assessment of risk due to major accidents triggered by lightning, Reliability Engineering & System Safety, Volume 154, 2016, Pages 60-72, ISSN 0951-8320, doi.org/10.1016/j.ress.2016.05.009.

2. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд (IEC 62305:2006, NEQ). – [Чинний від 2009-01-01]. – Київ: Держстандарт України, 2008. – 65 с. – (Національний стандарт України).

3. ДСТУ EN 62305:2012 Блискавкозахист (IEC 62305:2011, IDT). – [Чинний від 2012-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2012. – 419 с. – (Національний стандарт України).

4. РД 34.21.122-87 Інструкція по устроюству молниезащиты зданий и сооружений. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 56с.

5. Рудик Ю.І., Столярчук П.Г. Гармонізація з міжнародними стандартами нормативно-технічного регулювання вимог безпеки в Україні // Вісник Національного університету „Львівська політехніка”. Автоматика, вимірювання та керування. – Львів: Видавництво НУЛП, 2009. – № 639. – С. 196–202.

6. ДСТУ 1.7:2015 (ISO/IEC Guide 21-1:2005,NEQ; ISO/IEC Guide 21-2:2005, NEQ) Національна стандартизація. Правила та методи прийняття міжнародних і регіональних нормативних документів. – [Чинний від 2016-01-01]. – Київ: Держстандарт України, 2015. – 34 с. – (Національний стандарт України).

7. Рудик Ю.І., Сольоний С.В. Аналіз схем захисту електроустановок від імпульсних гроз-вих і комутаційних перенапруг / Ю.І.Рудик, С.В. Сольоний // Пожежна безпека: Збірник нау-кових праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2010. – № 17. – С. 20-25.

8. Баранник Є. Я. Порівняння класичного і "активного" блискавкозахисту, Оpubліковано: 10.09.2015, режим доступу:

<http://promiektro.blogspot.com/2015/09/v-behaviorurldefaultvml0.html>

9. 12 порад як вберегтися від блискавки. Оpubліковано: 30.06.2017, режим доступу: <http://lviv.dsns.gov.ua/ua/Ostanni-novini/7505.html>

References

1. Amos Necci, Giacomo Antonioni, Sarah Bonvicini, Valerio Cozzani, Quantitative assessment of risk due to major accidents triggered by lightning, Reliability Engineering & System Safety, Volume 154, 2016, Pages 60-72, ISSN 0951-8320, doi.org/10.1016/j.res.2016.05.009.

2. DSTU B.V.2.5-38:2008 Inzhenerne obladnannya budynkiv i sporud. Ulashtuvannya blyskavkozakhystu budivel' i sporud – [Effective from 2008-01-01]. – К.: Derzhspozhyvstandart of Ukraine, 2007. – 19 p. – (National Standard of Ukraine).

3. DSTU EN 62305:2012 Blyskavkozakhyst – [Effective from 2012-07-01]. – К.: Derzhstandart of Ukraine, 2012. – 19 p. – (National Standard of Ukraine).

4. RD 34.21.122-87 Instruksiya po ustroystvu molniyezashchity zdaniy i sooruzheniy. – М.: Energoatomizdat, 1989. – 56s.

5. Rudyk Y., S Stoliarchuk P.G. Гармонізація з міжнародними стандартами нормативно-технічного регулювання вимог безпеки в Україні // Вісник національного університету „Львівська політехніка”. Автоматика, вимірювання та керування. – Львів: Видавництво НУЛП, 2009. – № 639. – С. 196–202.

6. DSTU 1.7:2015 (ISO/IEC Guide 21-1:2005, NEQ; ISO/IEC Guide 21-2:2005, NEQ) National standardization. Rules and methods for adoption of international and regional normative documents. – [Чинний від 2016-01-01]. – Київ: Держстандарт України, 2015. – 34 с. – (Національний стандарт України).

7. Rudyk Y., Soliony S. Analysis of protecting schemes of electrical devices from impulsive overvoltage caused by thunderstorms and commutations. Zbirnyk naukovykh prats “Fire Safety”. Lviv: LSULS, 2010. – № 17, pp.20-25.

8. Baranyk Ye. Ya. Porivnyannya klasychnoho i "aktyvnoho" blyskavkozakhystu, Opublikovano: 10.09.2015, rezhym dostupu: <http://promiektro.blogspot.com/2015/09/v-behaviorurldefaultvml0.html>

9. 12 porad yak vberehtysya vid blyskavky. Opublikovano: 30.06.2017, rezhym dostupu: <http://lviv.dsns.gov.ua/ua/Ostanni-novini/7505.html>

Yu. Rudyk, O. Nazarovets, I. Golovatchuk

CURRENT APPROACHES IN THE SYSTEM LIGHTNING PROTECTION ARRANGEMENT OF BUILDINGS IN VIEW OF FIRE HAZARD AND PERSONAL RISK

Introduction. The complexity and power of a natural phenomenon with hazardous and dangerous properties, which is lightning, should be adequately evaluated and prevented at the most accessible organizational and technical level of a particular society. According to the principle of ALARA (as low as reasonably achievable) applied in post-industrial countries, this risk, like others, should be reduced to the extent that is achievable. Neglecting to take a high risk of a hazardous event leads to excessive damage and large irreparable losses that a person or community cannot achieve sustainable development. Therefore, it is the complex, systematic approach in achieving safety, from the stage of assessment, to take into account both the characteristics of hazards, including fire in the relevant facilities, as well as personal, individual risk of death or injury.

Purpose. Concerning to the situation with the systematic approach to technical regulation in Ukraine of such a safety sector as lightning protection, it is precisely this neglect that does not correspond to the current potential of the industrial, scientific, regulatory and social development levels. The purpose of this article is to analyze this problem in several areas. The state of technical regulation shows the priority of bringing normative documents into compliance with the legislation.

Methods. Application of various methods of calculation, estimation, design and layout of the system allows realizing lightning protection system of buildings, equipment and people. To this aim, comparative characteristics of the passive and active lightning protection systems offered on the market are given; protective angle, rolling sphere, geometric methods of direct impact intercepting are compared.

Results. Lightning is an unpredictable natural event; no one in the world is fully understand the mechanism of lightning, it is impossible for any standardization to provide 100% protection in all circumstances. In this view no liability shall attach to IEC and any other publications. Consideration of the implementation of the protection system ground- ed part is postponed with the condition of its full compliance with the selected components and the configuration of the

system as a whole. System calculation of protection and assessment of the individual risk level is impossible without the internal elements and links in lightning protection system. A number of identified gaps in regulatory documents, the relationship between regulatory and supervisory bodies, users requests are suggested in the conclusions. The analysis of active normative and technical requirements to the lightning protection systems is conducted and the necessity of additional protective measures from the direct strike of lightning or voltage induction by a remote discharge by protective measures choice and charts of their setting is determined. On this basis the schemes of application of lightning protective systems from impulsive overvoltage are complemented, that substantially reduces the risk of fires and individual injures.

Conclusion. The statistics of death and injury from lightning hazardous factors, losses from property, buildings and structures damages confirms that in the risk assessment, which is standardized in DSTU EN 62305-2, it is necessary to introduce a methodology that complies with the conditions of Ukraine. Further application in the design of lightning protection systems of the national standard ДСТУ Б.Б.2.5-38:2008 went beyond the technical regulation system of Ukraine. Arrangement of system lightning protection depends on: risk assessment, owner response, and influence of regulatory and supervisory bodies. Criteria for fire hazard of a facility require a more complete analysis by the supervise bodies and the owner, the methodology of which has not been implemented for today. The development of such criteria is carried out in the workgroup 1 of the Technical Committee 315, which involves the scientists of the LSULS.

Key words: lightning protection system, compliance, regulatory body, fire safety, standardization, risk assessment, fire prevention.