

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

**МАТЕРІАЛИ
науково-практичного семінару
«ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ
І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»**



21 лютого 2019 р.
Харків

Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація. Матеріали науково-практичного семінару. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2019. 348 с.

У збірці розміщено матеріали науково-практичного семінару «Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація». У збірці представлено наукові доповіді з наступних напрямів:

- науково-практичні аспекти запобігання надзвичайним ситуаціям;
- науково-практичні аспекти ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Редакційна колегія:

доктор технічних наук, с.н.с. Тютюнник В.В.,
кандидат технічних наук, доцент Писклакова О.О.

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

Відповідальний за випуск Тютюнник В.В.

© Національний університет
цивільного захисту України, 2019

Шановні колеги!



Радий вітати учасників, гостей та організаторів з відкриттям науково-практичного семінару факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України «Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація».

Вважаю, що це чудова нагода для спеціалістів і науковців, обмінятися досвідом, новими напрацюваннями, досягненнями, відкриттями. Сподіваюсь, що науково-практичний семінар стане вагомим внеском у розвиток питань запобігання надзвичайним ситуаціям та їх ліквідації.

Велике значення має обмін досвідом і сьогоднішня можливість для фахівців з різних міст України та зарубіжжя зібратись разом і обговорити актуальні питання сфери цивільного захисту.

Напрями наукових досліджень, що пропонуються до обговорення в ході роботи семінару, є актуальними. Країна йде тернистим

шляхом становлення та розвитку, зустрічаючись із всілякими загрозами, а технократичний напрямок розвитку наукового прогресу й соціальні протиріччя передбачають виникнення нових небезпек. Багато загроз і катастроф мають глобальний характер і є небезпечними для всього людства. Також останнім часом для нашого суспільства дуже актуальними стали питання протидії новим загрозам соціального та військового характеру, що значно збільшує ризик виникнення надзвичайних ситуацій, а проблема безпеки стає все більш пріоритетною.

Приємно відзначити участь у семінарі наших колег та науковців з різних куточків нашої Держави. Їх інтерес до проблем цивільного захисту свідчить про важливість і актуальність питань, які планується обговорити й вирішити на нашому заході. Упевнений, що семінар дасть можливість проявити себе як тим, хто робить зараз тільки перші кроки в науці, так і вже досвідченим науковцям. Наш захід безсумнівно відповідає викликам часу. Цей семінар повинен стати вагомим внеском у розробку нових методів попередження та ліквідації наслідків аварій і стихійних лих, а отже і в розбудову та становлення системи цивільного захисту нашої країни.

Бажаю всім учасникам семінару міцного здоров'я, невичерпної енергії на шляху здобуття нових наукових звершень, творчої наснаги та успіхів у професійній діяльності!

Проректор Національного університету
цивільного захисту України з наукової роботи –
начальник науково-дослідного центру
полковник служби цивільного захисту,
Заслужений діяч науки і техніки України,
доктор технічних наук, професор

В.А. Андронов

5мм. При цьому товщина сухого шару вогнезахисного покриття повинна бути 1000 ± 100 мікрон.

Один зразок піддається впливу навколишнього середовища у кліматичній камері за спеціальною програмою, яка визначається Керівництвом для здійснення Європейської технічної оцінки відповідно до типу навколишнього середовища (Type X, Type Y, або Type Z2).

Після цього обидва зразки розміщуються у випробувальній печі так, що одна із сторін пластин зразка не піддається вогневому впливу. На ній розміщуються дві термометри. Випробування у печі проводяться при стандартному температурному режимі пожежі. Випробування припиняються, коли середня температура термометрів на зразках досягає $500\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Випробування вважається успішним, якщо час досягнення середньої температури $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ на зразку, що піддавався кліматичному впливу, становить не менше 85% часу досягнення цієї температури на зразку, що не піддавався кліматичному впливу.

Керівництвом для здійснення Європейської технічної оцінки передбачається оцінюваний термін експлуатації – 10 років. Проте, за бажанням виробника оцінюваний термін експлуатації може бути збільшений до 25 років при проведенні додаткових випробувань.

ЛІТЕРАТУРА

1. EAD 350402-00-1106 Fire Protective Products. Reactive Coatings for Fire Protection of Steel Elements.
2. ETAG 018 Part 2 Guideline for European Technical Approval of Fire Protective Products. Reactive Coatings for Fire Protection of Steel Elements
3. EN 13381-8:2013 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members - Part 8: Applied reactive protection to steel members.
4. ENV 13381-4:2002 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members. Applied protection to steel members.
5. ДСТУ Б В.1.1-17:2007 Захист від пожежі. Вогнезахисні покриття для будівельних несучих металевих конструкцій. Метод визначення вогнезахисної здатності ENV 13381-4:2002, NEQ).

УДК 614.8

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИБОРУ ПРИСТРОЇВ ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ВІД ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕНАПРУГ ДЛЯ ВНУТРІШНЬОЇ СИСТЕМИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ

О.В. Кулаков, к.т.н., доц., НУЦЗУ, А.М. Ликов, НУЦЗУ

Однією з причин виникнення надзвичайної ситуації може бути влучення блискавки. На об'єктах з обертанням горючих речовин це може призвести до вибухів та пожеж, на об'єктах з обертанням небезпечних речовин – до аварії з викидом небезпечних хімічних речовин. За статистичними даними [1] в Україні кількість пожеж, обумовлених розрядами блискавки, є незначною (внаслідок наявності блискавкозахисних пристроїв на об'єктах, де це вимагалось за правилами, діючими на момент їх будівництва). Але практично кожна пожежа від блискавки призводить до значних матеріальних та людських втрат.

Будинки і споруди (або їх частини), в залежності від призначення, інтенсивності грозової діяльності в районі їх знаходження, повинні бути захищені від прямих влучень блискавки та її вторинних дій [2, 3].

Проект блискавкозахисту повинен містити проект зовнішньої та внутрішньої системи блискавкозахисту (СБЗ або LPS – lightning protection system). Призначенням зовнішньої LPS

є: перехопити спалах блискавки у будівлю (споруду) (з допомогою системи перехоплення); відвести безпечним чином струм блискавки до землі (з допомогою системи доземних провідників); розсіяти його у землі (з допомогою системи земляного закінчення). Функція внутрішньої LPS полягає у запобіганні небезпечному іскрінню всередині будівлі (споруди).

Одним з технічних рішень, що здійснюються при виконання внутрішньої LPS, є встановлення пристроїв захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП) у місці перетинання електричними комунікаціями меж зон захисту від вторинних дій блискавки. Пункт 2.4.1 нормативного документу НПАОП 40.1-1.32 [4] вимагає встановлення ПЗІП у разі повітряного вводу електроживлення у будинок.

Порядок вибору та застосування ПЗІП регламентується національними стандартами [5-7]. Стандарти введено методом підтвердження без аутентичного перекладу на державну мову. При практичному застосуванні виникають питання щодо правильного вибору ПЗІП.

Основні параметри ПЗІП:

– клас (I – для хвилі 10/350мкс (відповідає прямому влученню блискавки), як правило встановлюється за можливості прямого влучення блискавки, наприклад, при наявності повітряної лінії електропередачі, II – для хвилі 8/20мкс (відповідає вторинним діям блискавки та технологічним перенапругам), як правило встановлюється після ПЗІП класу I при наявності чутливого електронного обладнання, або при кабельному вводі, III – для комбінованої хвилі [7]);

– імпульсний струм (impulse current) I_{imp} (для ПЗІП класу I), рекомендовані значення 1; 2; 5; 10; 12,5; 20; 25 кА [8]. Вибір величини I_{imp} здійснюється за додатком I до [6]. Припускається приймати, що 50 % загального струму блискавки I буде відведено за допомогою зовнішньої системи блискавкозахисту, а решта 50% загального струму блискавки розподіляється між силовими електричними та комутаційними лініями наявних систем;

– номінальний розрядний струм (nominal discharge current) I_n (для ПЗІП класу II), $I_n < I_{\text{imp}}$ (рекомендовані значення від 0,05 до 20,0 кА) [6];

– максимальний розрядний струм (maximum discharge current) I_{max} (для ПЗІП класу II), $I_{\text{max}} > I_n$;

– напруга холостого ходу U_{OC} (для ПЗІП класу III);

– максимальна тривала робоча напруга (maximum continuous operating voltage) U_C (встановлює виготовлювач, наприклад 255 В, 275 В);

– максимальний тривалий робочий струм (встановлює виготовлювач, наприклад 255 В);

– рівень напруги захисту (voltage protection level) U_P – встановлює виготовлювач (рекомендовані значення від 0,08 до 10,0 кВ [6]), визначається чутливістю захищеного обладнання. Для промислового обладнання, ввідних пристроїв (ГРЩ) – 6 кВ, для вторинних щитків, електродвигунів – 4 кВ, для побутових приладів (холодильники, пральні машини) – 2,5 кВ, для мікроелектронного обладнання – 1,5 кВ;

– супроводжуючий струм (follow current) I_f (цей параметр, як правило, враховують тільки для розрядників) – струм, що проходить через ПЗІП після розрядного струмового імпульсу (звичайно 7, 15, 50 кА), $I_f > I_C$. За величиною супроводжуючий струм може сягати величини розрахункового струму короткого замикання. Слід обирати ПЗІП, у якого величина супроводжуючого струму перевищує розрахунковий струм КЗ. Як правило супроводжуючий струм обирають більшим ніж максимальний відключаємий струм автоматичного вимикача (у побугі 6 кА). У будь-якому випадку коло ПЗІП повинно бути захищеним від КЗ;

– тимчасова напруга U_T – перенапруга промислової частоти відносно великої тривалості (декілька секунд), виникаюча внаслідок комутацій, нелінійних явищ або пошкоджень. Звичайно для ПЗІП класу I $U_T=400\div 650$ В, для ПЗІП класу II $U_T=334$ В;

– час реакції – наприклад, 25 нс.

Пропонується наступний порядок вибору ПЗІП:

- визначити тип заземлення системи (TN-C, TN-S, TT, тощо);

- обрати клас ПЗІП (I, II або ступеневий захист – декілька ПЗІП);
- визначити величину рівня напруги захисту U_P ;
- для ПЗІП класу I визначити імпульсний струм I_{imp} , для ПЗІП класу II визначити максимальний розрядний струм I_{max} ;
- визначити величину максимальної тривалої робочої напруги U_C ;
- визначити величину тимчасової напруги U_T ;
- для ПЗІП класу I визначити величину супроводжуючого струму I_f ;
- вибрати місце встановлення ПЗІП;
- вибрати ПЗІП з каталогу;
- вибрати апарат захисту від КЗ кола ПЗІП (як правило, плавкий запобіжник);
- вибрати маркорозмір провідників для підключення ПЗІП.

ЛІТЕРАТУРА

5. Статистика пожеж // Офіційний веб-портал Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту // Режим доступу: <http://undicz.mns.gov.ua/content/statistics.html>.
6. НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні. Наказ МВС України 30.12.2014 N 1417. Зі змінами, що введено Наказом МВС України 15.08.2016 N 810.
7. Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи (EN 62305-1:2011, IDT): ДСТУ EN 62305-1:2012. – [Чинний від 2012-08-01]. – (Національний стандарт України).
8. НПАОП 40.1-1.32-01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок // Збірка «Правила улаштування електроустановок», Харків: Видавництво «Форт», 2014. С. 692-782.
9. Захист від блискавки. Частина 4. Електричні та електронні системи, розташовані в будинках і спорудах (EN 62305-4:2010, IDT): ДСТУ EN 62305-4:2012. – [Чинний від 2012-08-01]. – (Національний стандарт України).
10. Пристрої захисту від імпульсних перенапруг низьковольтні. Частина 12. Пристрої захисту від імпульсних перенапруг, підключені до низьковольтних розподільчих систем. Принципи вибору та застосування (CLC/TS 61643-12:2009, IDT): ДСТУ CLC/TS 61643-12:2015. – [Чинний від 2016-01-01]. – (Національний стандарт України).
11. Пристрої захисту від імпульсних перенапруг низьковольтні. Частина 11. Пристрої захисту від імпульсних перенапруг, підключені до низьковольтних електромереж. Вимоги та методи випробування (EN 61643-11:2012, IDT): ДСТУ EN 61643-11:2015. – [Чинний від 2016-01-01 до 2019-10-01]. – (Національний стандарт України).

УДК 351:614.8

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІ ТА ОРІЄНТИРИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

М.М. Кулешов, к.т.н., доц., НУЦЗУ, В.А. Шрамко, начальник 34 ДПРЧ з охорони Зміївської ТЕС, ДПРЗ ГУ ДСНС України у Харківській обл.

Інтеграція Української економіки в європейський простір, масштаби і характер діяльності соціальних інститутів, нові виклики сучасності, які пов'язані з загрозами природного, техногенного, соціального, воєнного характеру, вимагають нових підходів до побудови та організації управління системами безпеки і зокрема системою цивільного захисту (ЦЗ) України.

Виходячи з зазначеного, слід визнати необхідність підготовки і здійснення заходів щодо захисту населення від військових небезпек в сучасних умовах і на перспективу, принаймні до тих пір, поки існує загроза виникнення збройних конфліктів. Єдина державна