

УДК 614.841.332

DOI: <https://doi.org/10.31731/2524.2636.2021.5.2-101-109>

*Хроменков Дмитро (ORCID: 0000-0003-2662-6338)*

*Кравченко Ростислав, канд. техн. наук (ORCID: 0000-0003-1410-4567)*

*Льченко Ніна (ORCID: 0000-0002-9911-3237)*

*Гулик Юрій (ORCID: 0000-0003-4633-1369)*

*Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту*

## УДОСКОНАЛЕННЯ ВИМОГ ДО СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПРОВОДКИ ДЛЯ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ

*Весь комплекс протипожежного захисту повинен працювати як єдина система, бути справним і утримуватися в постійній готовності до виконання роботи, мати певний запас міцності для надійної роботи в екстремальних умовах і тривалу автономність.*

*Загалом, межі вогнестійкості кабельних систем або їхніх систем вогнезахисту, установлені в державних будівельних нормах ДБН В.2.5-56:2014 та ДБН В.2.5-23-2010, відрізняються від тих, що встановлені в європейських та відповідних національних стандартах. Водночас межі вогнестійкості для цих систем, встановлені в таких документах, можуть бути недостатніми для забезпечення виконання системами протипожежного захисту своїх функцій.*

*Останнім часом було прийнято низку нових редакцій європейських стандартів, зокрема на основі міжнародних стандартів, якими визначено нові вимоги до систем електропроводки для систем протипожежного захисту.*

*Для усунення розбіжностей у вимогах державних будівельних норм та національних стандартів було сформульовано вимоги щодо вогнестійкості кабельних ліній для впровадження у національну нормативну базу з метою адаптації їх до вимог актів законодавства Європейського Союзу та європейських стандартів.*

*У зв'язку з цим актуальним є вивчення сучасних вимог до систем електропроводки для систем протипожежного захисту обґрунтування за результатами аналітичних досліджень вимог до таких систем.*

**Ключові слова:** *вогнестійкість, елементи конструкцій, електропроводка, протипожежний захист*

**Постановка проблеми.** Технічні системи протипожежного захисту (далі – СПЗ) відіграють важливу роль у забезпеченні пожежної безпеки будівель і споруд (далі – споруд). Проте, невиконання або вихід з ладу СПЗ в умовах пожежі можуть призводити до значних їх наслідків.

В Україні впродовж 2015-2019 рр. у спорудах, захищених СПЗ, на яких трапилася пожежа, в 22% ці системи не спрацювали або не виконали свої функції.

Найбільш вразливими елементами СПЗ, імовірність пошкодження яких в умовах пожежі є великою, і наслідком якого може стати невиконання ними своїх захисних функцій, є системи кабелів та шинопроводів. Тому одною з причин невиконання СПЗ своїх захисних функцій є користування під час їх проектування недосконалими вимогами щодо забезпечення функціонування систем електропроводки в умовах пожежі.

**Аналіз вимог державних будівельних норм щодо забезпечення функціонування систем електропроводки для СПЗ в умовах пожежі.** В Україні під час проектування систем електропроводки для СПЗ користуються вимогами державних будівельних норм, зокрема ДБН В.2.5-56 [1] та ДБН В.2.5-23 [2].

Положення ДБН В.2.5-56 [1] стосовно систем електропроводки для СПЗ розроблено на основі положень національних стандартів, відповідних європейським стандартам на СПЗ. Здебільшого положення цього документу містять вимоги щодо вогнестійкості лише самих кабелів.

Положення ДБН В.2.5-23 [2] стосовно вогнестійкості кабельних ліній, що складаються з кабельних систем та систем їх прокладання розроблено на основі класифікації згідно ДСТУ Б В.1.1-11 [3]. Згідно з цим стандартом межі вогнестійкості кабельних ліній визначають в умовах випробування за стандартним температурним режимом. Водночас цей метод непридатний для випробування на вогнестійкість кабельних ліній, що складаються з оптичних кабелів.

Кабельні лінії живлення, управління і керування, що мають забезпечувати функціонування устаткування для виконання пожежно-рятувальних робіт протягом більше ніж однієї хвилини з моменту виявлення пожежі, повинні належати згідно з ДБН В.1.2-7 [4] до класу:

а) Р90, якщо ці лінії забезпечують функціонування:

1) автоматичних систем пожежогасіння, у тому числі пожежних насосів автоматичного пожежогасіння;

2) насосів-підвищувачів внутрішнього протипожежного водопроводу;

3) систем підпору повітря та систем примусового димо- та тепловидалення;

4) ліфтів для транспортування пожежних підрозділів, за винятком ліній, що знаходяться в середині ліфтових шахт та приміщеннях, де розміщені підйомні механізми ліфтів;

б) 30 і вище, якщо ці лінії забезпечують функціонування системи пожежної сигналізації, системи оповіщення про пожежу і управління евакуацією людей та установок аварійного освітлення.

Необхідна межа вогнестійкості кабельних ліній може бути забезпечена власною вогнестійкістю кабелів та систем їх утримування/підвішування або шляхом захисту їх від вогню ззовні, наприклад, застосуванням для них вогнезахисних покриттів або прокладанням у шахтах, каналах, огорожених протипожежними перешкодами.

Для усунення розбіжностей у вимогах державних будівельних норм та національних стандартів в роботі [5] було сформульовано вимоги щодо вогнестійкості кабельних ліній для впровадження у національну нормативну базу з метою адаптації їх до вимог актів законодавства Європейського Союзу та європейських стандартів.

Останнім часом було прийнято низку нових редакцій європейських стандартів, зокрема на основі міжнародних стандартів, якими визначено нові вимоги до систем електропроводки для СПЗ.

У зв'язку з цим актуальним є вивчення сучасних вимог до систем електропроводки для СПЗ і обґрунтування за результатами аналітичних досліджень вимог до таких систем.

**Аналіз європейських вимог до систем електропроводки для СПЗ.** Функціонування СПЗ в умовах пожежі забезпечується згідно з [6] прокладанням систем електропроводки в зонах з низьким ризиком пожежі або використанням системи електропроводки з належним вогнезахистом, вогнестійких кабелів, відповідних серії ДСТУ ІЕС 60331 «Вогневі випробування електричних кабелів – Цілісність кіл», та їхніх кріпильних пристроїв, які забезпечують підтримування системи у належному положенні в умовах вогневої дії.

За ДСТУ ІЕС 60331 кабелі можуть випробовуватися за постійної температури не менше ніж 750 °С або за номінальної температури 842 °С та механічного удару. Також можливе випробування за стандартного температурного режиму [6].

Вогнезахист систем електропроводки забезпечується вогнестійкими огорожувальними конструкціями або окремими вогнезахисними секціями.

Розглянуті вимоги стосуються систем, що складаються з силових і контрольних кабелів та шинопроводів.

Кабелі живлення СПЗ від джерела живлення до розподільного щита, зокрема головного, повинні бути з межею вогнестійкості не менше ніж 90 хв.

Кабелі живлення систем евакуаційного освітлення повинні відповідати наведеним вище вимогам, але дозволяється використання невогнестійких кабелів між світильниками аварійного освітлення, розміщених в одному протипожежному відсіку [6].

Розглянуті вимоги також стосуються підсвічуваних знаків безпеки та систем керування евакуацією знаками безпеки [7].

Для затримки закривання дверей протипожежних і димонепроникних дверних блоків та відчинення дверей і розблокування турнікетів на шляхах евакуації можуть використовуватися відповідно електрично керовані системи утримування незаблокованим евакуаційного виходу [8] та системи розблокування евакуаційного виходу [9]. Вогнестійкість систем електропроводки, що живлять зазначені системи, забезпечувати не потрібно, оскільки під час припинення подавання електроенергії вони забезпечують розблокування шляхів евакуації.

Димонепроникні дверні блоки є елементами систем протидимового захисту. У таких системах електричне живлення також використовують для живлення, контролювання і керування двигунів і димових клапанів.

Кабелі, пов'язані з системами зі створення різниці тиску, повинні бути вогнестійкими або прокладені всередині вогнестійких конструкцій чи назовні будівлі, де їм не загрожує пожежа [10]. Клас захисту кабелів за температурою і тривалістю вогневої дії має відповідати класу і межі вогнестійкості вентилятора та димових клапанів (див. таблицю 1). За межу вогнестійкості компонентів систем зі створення різниці тиску обирають межу вогнестійкості будівельних конструкцій зони, що захищається.

Таблиця 1 – Мінімальні проєктні температурно-часові критерії для вентилятора(ів) і повітроводів системи нагрівання, вентиляції та кондиціонування, призначених для видалення повітря/диму [16]

Засоби, що використовуються у споруді				Мінімальні проєктні температурно-часові критерії, еквівалентні критеріям вогнестійкості конструкцій простору, що захищається
Засоби евакуації	Засоби пожежогасіння	Спринклери	Спринклери не використовуються	
Так	Ні	Так	Ні	300 °С
Так	Ні	Ні	Так	600 °С
Ні	Так	Так	Ні	400 °С
Ні	Так	Ні	Так	600 °С

**Примітка.** Мінімальні проєктні температурно-часові критерії для вентиляторів і повітроводів мають дорівнювати 1000 °С упродовж періоду, не меншого для періоду, необхідного для простору, що захищається.

Для систем примусового видалення диму повинна забезпечуватися межа вогнестійкості кабелів, розміщених у задимленій зоні, що захищається, яка відповідає тривалості роботи вентиляторів або димових клапанів, а для пристроїв природної вентиляції, що приводяться в дію вручну – впродовж 30 хв [11]. Для кабелів, розміщених у задимленій зоні, що не захищається, межа вогнестійкості має відповідати межі вогнестійкості будівельних конструкцій відсіку, крізь який вони проходять. В інших випадках забезпечувати вогнестійкість кабелів не потрібно. Клас і межа вогнестійкості кабелів мають визначатися згідно з EN 13501-3 [12].

Елементами систем протидимового захисту також є протидимові завіси, які поділяють на статичні та рухомі [13]. Живлення вогнестійкими кабелями або кабельними системами потребують рухомі протидимові завіси категорій ASB2 та ASB4. Межа вогнестійкості кабелів та кабельних систем повинна забезпечуватися такою як для систем видалення диму.

У системах протидимового захисту функцію протипожежних перешкод у повітроводах виконують димові клапани. У звичайних системах вентиляції такі функції виконують протипожежні клапани. Забезпечувати вогнестійкість систем електропроводки, що живлять такі клапани не потрібно [14], оскільки під час припинення подавання електроенергії вони перекидають повітровід.

Системи зі створення різниці тиску використовують для захисту, зокрема, ліфтових шахт, в яких розміщуються пожежні ліфти. Для живлення пожежних ліфтів мають використовуватися кабелі, захищені від впливу вогню [15]. Для таких кабелів треба забезпечувати межу вогнестійкості, відповідну межі вогнестійкості будівельних конструкцій, якими огорожений пожежний ліфт. Межа вогнестійкості таких будівельних конструкцій визначається установленою тривалістю функціонування пожежного ліфта в умовах пожежі, яку обирають, як правило, рівною 120 хв.

Для гасіння пожежі в будівлях та спорудах використовують системи водяного, пінного, порошкового, газового та аерозольного пожежогасіння.

Для живлення насосів, що подають воду до спринклерних систем, а також до пожежних кран-комплектів згідно з EN 12845 [16] дозволяється використовувати невогнестійкі кабелі, якщо вони прокладені:

- а) приховано у ґрунті з покриттям завтовшки не менше ніж 700 мм;
- б) у підлозі та стінах з негорючих матеріалів з достатньою товщиною покриття, наприклад з бетону з товщиною покриття 100 мм;
- в) у насосних станціях;
- г) у приміщеннях, де розміщений головний розподільний електричний щит, якщо таке приміщення обладнане системами пожежогасіння.

В інших випадках треба використовувати вогнестійкі кабелі класу E 90, що випробовувалися в умовах впливу водяних струменів, та прокладати їх:

- а) у просторах за підвісними стелями;
- б) у закритих шахтах і каналах, виконаних з негорючих матеріалів;
- в) на кабельних лотках, вкритих негорючими матеріалами.

Вимоги щодо вогнестійкості також стосуються кріпильних пристроїв.

Для живлення насосів, що подають воду до спринклерних систем будівель з місцями для проживання, згідно з EN 16925 [17] рекомендовано використовувати кабелі без зайвих з'єднань. У

разі прокладання таких кабелів через незахищені спринклерами ділянки кабелі мають бути вогнестійкими згідно з ІЕС 60331-1 або укладені у вогнестійку конструкцію.

Для дренчерних систем, систем пожежогасіння тонкорозпиленою водою та систем пінного пожежогасіння відповідно до [18]–[20] кабелі живлення насосів мають відповідати вимогам EN 12845 [16].

Для систем порошкового, газового та аерозольного пожежогасіння в [21]–[24] вимоги щодо забезпечення вогнестійкості систем електропроводки не визначені.

Кабелі, пов'язані з системами флегматизації, рекомендовано прокладати у захищених зонах, зокрема, так щоб звести до мінімуму їх пошкодження в умовах пожежі [25]. Зокрема, кабелі, пов'язані з устаткуванням контролювання та сигналізування повинні мати межу вогнестійкості не менше ніж 30 хв.

Для систем пожежної сигналізації, які можуть складатися з систем виявлення пожежі та систем оповіщення, можуть використовуватися вогнестійкі кабелі у разі забезпечення виконання ними декількох функцій та невогнестійкі кабелі у разі виконання ними одної з таких функцій: ручного пуску, автоматичного виявлення пожежі та оповіщення про пожежу [26], [27]. Причому системи електропроводки мають прокладатися так, щоб кабелі забезпечували в умовах пожежі:

- а) приймання пожежним приймально-контрольним приладом (далі – ППКП) сигналу виявлення пожежі від автоматичного пожежного сповіщувача;
- б) приймання ППКП сигналу сповіщення про пожежу від ручного пожежного сповіщувача;
- в) функціонування пожежних оповіщувачів;
- г) приймання устаткуванням керування іншими засобами протипожежного захисту сигналів від системи виявлення пожежі;
- д) приймання устаткуванням передавання сигналів пожежної тривоги від систем виявлення пожежі;
- е) приймання системами мовленнєвого оповіщення сигналів від систем виявлення пожежі.

Для цих цілей мають використовуватися вогнестійкі кабелі класу PH 30 [28], що пройшли випробування впродовж 30 хв у режимі впливу полум'я за номінальної температури 842 °С, механічного удару і водяних струменів.

Кабелі з підвищеною вогнестійкістю мають відповідати класу PH 120 [28], який має визначатися згідно з BS 8434-2:2003+A2:2009 «Methods of test for assessment of the fire integrity of electric cables. Test for unprotected small cables for use in emergency circuits. BS EN 50200 with a 930° C flame and with water spray» у режимі впливу полум'я за номінальної температури 930 °С, механічного удару і водяних струменів.

Кабелі з підвищеною вогнестійкістю рекомендовано використовувати [26]:

- а) у спорудах, незахищених спринклерними системами пожежогасіння:
  - 1) евакуація з яких складається з чотирьох і більше етапів;
  - 2) висотою понад 30 м;
  - 3) в яких пожежа в одній зоні може впливати на кабелі, пов'язані з зонами, віддаленими від осередку пожежі, в яких люди залишатимуться у приміщеннях під час пожежі. Приклади: великі лікарні, виробничі споруди з великою площею;
- б) у будь-яких інших спорудах, якщо за результатами оцінки пожежного ризику буде обґрунтовано використання таких кабелів.

Зазначені вимоги щодо вогнестійкості стосуються також пристроїв підтримування кабелів.

Невогнестійкі кабелі можуть використовуватися [26]:

- а) якщо:
    - 1) вони прокладені всередині будівельних конструкцій, які їх захищають; або
    - 2) вони прокладені в кабельних трубопроводах і коробах, виготовлених з металевих чи захисних пластмасових матеріалів;
  - б) або якщо:
    - 1) вони прокладені на відстані не менше ніж 0,5 м від інших кабелів; і
    - 2) вони прокладені в зонах, захищених автоматичними пожежними сповіщувачами.
- Додатково до зазначених вимог невогнестійкі кабелі дозволяється використовувати, якщо:
- а) вони з'єднані кільцевими лініями, то ізолятори короткого замикання на межах зони виявлення пожежі мають забезпечувати захист у цій зоні ручних і автоматичних пожежних сповіщувачів та пожежних оповіщувачів;
  - б) вони з'єднані радіальними лініями, то автоматичні і ручні пожежні сповіщувачі та сирени, розміщені в одному протипожежному відсіку мають бути приєднані до різних радіальних ліній.

Також в умовах пожежі мають функціонувати [26]:

- а) лінії від низьковольтного розподільного щита електропостачання до джерел живлення ППКП та інших компонентів системи пожежної сигналізації;

б) лінії між ППКП та окремими джерелами живлення, а також кабелі між пожежними оповішувачами та їхніми джерелами живлення;

в) лінії між окремими частинами розподіленого ППКП;

г) лінії між головним ППКП та дублюючими пультами управління;

Такі лінії мають функціонувати впродовж 30 хв, що досягається:

1) використання вогнестійких кабелів класу РН 30 [28];

2) захистом кабелю вогнестійкою конструкцією класу ЕІ 30 [29].

Функціонування в умовах пожежі ліній, від яких живляться гучномовці систем мовленнєвого оповішування про пожежу, може забезпечуватися [27]:

а) використанням вогнестійких кабелів класу РН 30 [28];

б) використанням вогнестійких кабельних трубопроводів;

в) прокладанням кабелів у різних зонах з низьким ризиком, наприклад, в окремих стояках;

г) використанням резервної електропроводки для гучномовців, охоплених зонами, що акустично відрізняються;

д) використанням кільцевої електропроводки з автоматичними ізоляторами.

До розглянутих вище рекомендацій щодо забезпечення функціонування в умовах пожежі систем електропроводки для СПЗ є такі загальні зауваження.

Для різних СПЗ визначені різні способи забезпечення функціонування систем електропроводки в умовах пожежі. Забезпечення вогнестійкості лише одного елемента, наприклад, кабелю чи кабельного трубопроводу не дає гарантії забезпечення функціонування в умовах пожежі всієї системи електропроводки. Вимоги щодо забезпечення вогнестійкості елементів системи електропроводки та реакції на вогонь кабелів не відповідають вимогам законодавства Європейського Союзу, яке впроваджується в законодавство України.

**Обґрунтування вимог до систем електропроводки для СПЗ.** У будівлях та спорудах система електропроводки кріпиться на будівельних конструкціях чи всередині них: у просторах, утворених підвісною стелею, фальш-підлогою, кабельних каналах, шахтах тощо.

Система електропроводки може формуватися з кабельних ліній або систем шинопроводів.

Кабельна лінія складається з кабельних систем, систем, на або в яких їх прокладають (систем кабельних трубопроводів, системи кабельних коробів, систем кабельних лотків і системи кабельних драбин), та кріпильних пристроїв.

Кабельна система складається з кабелів та кабельної арматури. Замість кабельної арматури можуть використовуватися з'єднувальні електротехнічні коробки.

Для забезпечення функціонування кабельних систем та систем шинопроводів для СПЗ в умовах пожежі їх необхідно захищати від впливу вогню ззовні. З цією метою такі системи прокладають окремо від інших кабельних систем і систем шинопроводів на безпечній відстані або розділяють вогнестійкими перегородками, прокладають всередині вогнестійких будівельних конструкцій та (або) вогнестійких системах кабельних трубопроводів чи коробів, зокрема, із застосуванням вогнезахисних матеріалів.

У випадках, коли не вдається захистити кабелі від впливу вогню ззовні, треба використовувати вогнестійкі кабелі.

Відповідно до Рішення Комісії 2000/367/ЄС [30] вогнестійкі електричні та волоконно-оптичні кабелі повинні бути класу Р [12], а силові і контрольні кабелі діаметром менше ніж 20 мм та перерізом жили не більше ніж 2,5 мм<sup>2</sup> – класу РН [12], [28]. Рівень межі вогнестійкості обирається з ряду: 15 хв, 30 хв, 60 хв, 90 хв, 120 хв.

Водночас в EN 13501-3 [12] класифікацію Р та РН не визначено. Таку класифікацію встановлено в [31], [32], що треба брати до уваги під час впровадження в Україні зазначеного акта законодавства Європейського Союзу.

Для кабелів силових, контрольних, електричних зв'язку та волоконно-оптичних кабелів класу Р межу вогнестійкості визначають в умовах випробування за стандартного температурного режиму [31]–[33].

Для кабелів класу РН межу вогнестійкості визначають в умовах випробування за постійної номінальної температури 842 °С і механічного удару [28], [31], [32]. Для силових і контрольних кабелів можливе випробування за додаткового впливу струменів води, проте маркування не дозволяє ідентифікувати це. Тому така інформація має бути вказана у супровідній документації.

Треба відзначити, що методи випробування за ІЕС 60331-2 та EN 50200 [28] є еквівалентними.

Класифікація Р також стосується систем вогнезахисту кабельних систем і систем шинопроводів [30]. Для класифікації таких систем вогнезахисту, під якими мають на увазі системи прокладання для кабелів та кабельні споруди, призначений метод випробування за EN 1366-11 [34].

Для визначення вогнестійкості кабельної арматури і з'єднувальних електротехнічних коробок метод випробування не визначений. Тому для таких цілей пропонується використовувати метод

випробування [33], якщо випробовується кабельна система, або метод, розроблений на основі EN 1363-1 [35], який передбачається впровадити в Україні.

Загалом, межі вогнестійкості кабельних систем або їхніх систем вогнезахисту, установлені в державних будівельних нормах [1], [2], відрізняються від тих, що встановлені в європейських та відповідних національних стандартах. Водночас межі вогнестійкості для цих систем, встановлені в таких документах, можуть бути недостатніми для забезпечення виконання СПЗ своїх функцій.

Такими прикладами, зокрема, є рівень межі вогнестійкості кабельних систем 90 хв, установлений для пожежних ліфтів, які потребують функціонування впродовж 120 хв, відповідно 60 хв і 90 хв для спринклерних систем пожежогасіння, 30 хв і 60 хв для систем евакуаційного освітлення.

**Висновки.** Зважаючи на зазначене, межу вогнестійкості елементів системи електропроводки доцільно узгоджувати з тривалістю виконання СПЗ своїх функцій. Таку вимогу також пропонується застосовувати до кабельних споруд, в яких прокладається прихована електропроводка для СПЗ, та будівельних конструкцій, на яких кріпиться відкрита електропроводка для СПЗ.

Запропоновані вимоги щодо забезпечення функціонування в умовах пожежі систем електропроводки для СПЗ передбачається впровадити в нову редакцію ДБН В.2.5-56, що розробляється на заміну [1].

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту - Чинний від 2015-07-01. – К.: Мінрегіон України, 2015. – 133 с.
2. ДБН В.2.5-23-2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення – Чинний з 2010-02-15 – К.: Мінрегіон України, 2010. – 106 с.
3. ДСТУ Б В.1.1-11:2005 Захист від пожежі. Електричні кабельні лінії. Метод випробування на вогнестійкість – Дата введення 2006.01.01. – К.: Держбуд України, 2005. – 9 с.
4. ДБН В.1.2-7-2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека – Чинний від 2008-10-01. – К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 30 с.
5. Р.І. Кравченко, П.О. Іллюченко Удосконалення вимог щодо вогнестійкості кабельних ліній живлення та управління систем протипожежного захисту будинків і споруд / Науковий вісник УкрНДІПБ: Науковий журнал. – К., 2015. – № 1 (31). – С. 83-92
6. IEC 60364-5-56:2018 Low-voltage electrical installations – Part 5-56: Selection and erection of electrical equipment - Safety services - Document published on: 2018-11-02 – Geneva: IEC, Edition: 3, 2018. – 27 p.
7. ISO 16069:2017 Graphical symbols – Safety signs – Safety way guidance systems (SWGS) - Document published on: 2017-11-26 – Geneva: ISO, Edition: 2, 2017. – 39 p.
8. EN 14637:2007 Building hardware – Electrically controlled hold-open systems for fire/smoke door assemblies – Requirements, test methods, application and maintenance - Document published on: 2007-11-01 – Brussels: CEN, 2007. – 62 p.
9. EN 13637:2015 Building hardware – Electrically controlled exit systems for use on escape routes – Requirements and test methods - Document published on: 2015-06-01 – Brussels: CEN, 2015. – 126 p.
10. ДСТУ EN 12101-6:2016 (EN 12101-6:2005, IDT; EN 12101-6:2005/AC:2006, IDT) Системи протидимного захисту. Частина 6. Технічні вимоги до систем зі створення різниці тисків - Чинний від 2017-07-01. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 78 с.
11. ДСТУ CEN/TR 12101-4:2016 (CEN/TR 12101-4:2009, IDT) Системи протидимного захисту. Частина 4. Побудова систем димо- та тепловидалення - Чинний від 2017-07-01. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 48 с.
12. EN 13501-3:2005+A1:2009 Fire classification of construction products and building elements – Part 3: Classification using data from fire resistance tests on products and elements used in building service installations: fire resisting ducts and fire dampers - Document published on: 2009-09-01 – Brussels: CEN, 2009. – 20 p.
13. ДСТУ EN 12101-1:2012 Системи димо- та тепловидалення. Частина 1. Технічні вимоги до протидимових завіс (EN 12101-1:2005, IDT + EN 12101-1:2005/A1:2006, IDT) - Чинний від 2013-03-01. – К.: Мінекономрозвитку України, 2012. – 32 с.
14. EN 15650:2010 Ventilation for buildings – Fire dampers - Document published on: 2010-04-07 – Brussels: CEN, 2010. – 33 p.
15. EN 81-72:2020 Safety rules for the construction and installation of lifts – Particular applications for passenger and goods passenger lifts – Part 72: Firefighters lifts - Document published on: 2020-07-22 – Brussels: CEN, 2020. – 46 p.

16. EN 12845:2015+A1:2019 Fixed firefighting systems – Automatic sprinkler systems – Design, installation and maintenance - Document published on: 2019-12-01 – Brussels: CEN, 2019. – 215 p.
17. EN 16925:2018 Fixed firefighting systems – Automatic residential sprinkler systems – Design, installation and maintenance. - Document published on: 2018-01-20 – Brussels: CEN, 2018. – 92 p.
18. ДСТУ Б CEN/TS 14816:2013 Стационарні системи пожежогасіння. Дренчерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування (CEN/TS 14816:2008, IDT) - Чинний від 2014-04-01. – К.: Мінрегіон України, 2014. – 55 с.
19. ДСТУ CEN/TS 14972:2016 (CEN/TS 14972:2011, IDT) Стационарні системи пожежогасіння. Системи пожежогасіння тонкорозпиленою водою. Проектування та монтування - Чинний від 2016-08-01. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 84 с.
20. EN 13565-2:2018+AC:2019 Fixed firefighting systems – Foam systems – Part 2: Design, construction and maintenance - Document published on: 2019-10-31 – Brussels: CEN, 2019. – 49 p.
21. ДСТУ 7052:2009 Протипожежна техніка. Системи порошкового пожежогасіння стационарні. Частина 2. Проектування, конструкція та технічне обслуговування (EN 12416-2:2001+A1:2007, MOD). - Чинний від 2011-01-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2013. – 34 с.
22. EN 15004-1:2019 Fixed firefighting systems – Gas extinguishing systems – Part 1: Design, installation and maintenance (ISO 14520-1:2015, modified) - Document published on: 2019-03-01 – Brussels: CEN, 2019. – 116 p.
23. ISO 6183:2009 Fire protection equipment – Carbon dioxide extinguishing systems for use on premises – Design and installation - Document published on: 2009-06-15 – Geneva: ISO, Edition: 2, 2009. – 54 p.
24. EN 15276-2:2019 Fixed firefighting systems – Condensed aerosol extinguishing systems – Part 2: Design, installation and maintenance - Document published on: 2019-03-01 – Brussels: CEN, 2019. – 38 p.
25. EN 16750:2017 Fixed firefighting systems – Oxygen reduction systems – Design, installation, planning and maintenance - Document published on: 2017-10-09 – Brussels: CEN, 2017. – 40 p.
26. CEN/TS 54-14:2018 Fire detection and fire alarm systems – Part 14: Guidelines for planning, design, installation, commissioning, use and maintenance - Document published on: 2018-10-01– Brussels: CEN, 2018. – 90 p.
27. CEN/TS 54-32:2015 Fire detection and fire alarm systems – Part 32: Planning, design, installation, commissioning, use and maintenance of voice alarm systems - Document published on: 2015-06 – Brussels: CEN, 2015. – 80 p.
28. EN 50200:2015 Method of test for resistance to fire of unprotected small cables for use in emergency circuits. - Document published on: 2015-12-04 – Brussels: CENELEC, 2015. – 34 p.
29. EN 13501-2:2016 Fire classification of construction products and building elements – Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services - Document published on: 2016-06 – Brussels: CEN, 2016. – 79 p.
30. Consolidated text: Commission Decision of 3 May 2000 implementing Council Directive 89/106/EEC as regards the classification of the resistance to fire performance of construction products, construction works and parts thereof (notified under document number C(2000) 1001). – 2000/367/EC. – <http://data.europa.eu/eli/dec/2000/367/2011-04-12>
31. EN 50289-4-16:2016 Communication cables – Specifications for test methods – Part 4-16: Environmental test methods – Circuit integrity under fire conditions – Document published on: 2016-09-16 – Brussels: CENELEC, 2016. – 14 p.
32. EN 50582:2016 Procedure to assess the circuit integrity of optical fibres in a cable under resistance to fire testing - Document published on: 2016-08-05 – Brussels: CENELEC, 2016. – 13 p.
33. EN 50577:2015 Electric cables. Fire resistance test for unprotected electric cables (P classification) - Document published on: 2015-12-31 – Brussels: CENELEC, 2015. – 32 p.
34. EN 1366-11:2018 Fire resistance tests for service installations – Part 11: Fire protective systems for cable systems and associated components - Document published on: 2018-05-09 – Brussels: CEN, 2018. – 32 p.
35. EN 1363-1:2012 Fire resistance tests – Part 1: General Requirements - Document published on: 2012-06 – Brussels: CEN, 2012. – 52 p.

## REFERENCES

1. DBN B.2.5-56: 2014 Fire protection systems Valid from 2015-07-01. - Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2015. - 133 p.

2. DBN B.2.5-23-2010 Engineering equipment of buildings and structures. Design of electrical equipment for civil purposes - Valid from 2010-02-15 - К.: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2010. - 106 p.
3. DSTU B B.1.1-11: 2005 Fire protection. Electrical cable lines. Fire resistance test method - Date of introduction 2006.01.01. - Kyiv: State Construction Committee of Ukraine, 2005. - 9 p.
4. DBN B.1.2-7-2008 System for ensuring the reliability and safety of construction sites. Basic requirements for buildings and structures. Fire safety - Valid from 2008-10-01. - Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2008. - 30 p.
5. R.I. Kravchenko, P.O. Illyuchenko Improving the requirements for fire resistance of cable power lines and control systems for fire protection of buildings and structures / Scientific Bulletin of UkrNDIPB: Scientific Journal. - К., 2015. - № 1 (31). - P. 83-92
6. IEC 60364-5-56:2018 Low-voltage electrical installations – Part 5-56: Selection and erection of electrical equipment - Safety services - Document published on: 2018-11-02 – Geneva: IEC, Edition: 3, 2018. – 27 p.
7. ISO 16069:2017 Graphical symbols – Safety signs – Safety way guidance systems (SWGS) - Document published on: 2017-11-26 – Geneva: ISO, Edition: 2, 2017. – 39 p.
8. EN 14637:2007 Building hardware – Electrically controlled hold-open systems for fire/smoke door assemblies – Requirements, test methods, application and maintenance - Document published on: 2007-11-01 – Brussels: CEN, 2007. – 62 p.
9. EN 13637:2015 Building hardware – Electrically controlled exit systems for use on escape routes – Requirements and test methods - Document published on: 2015-06-01 – Brussels: CEN, 2015. – 126 p.
10. DSTU EN 12101-6: 2016 (EN 12101-6: 2005, IDT; EN 12101-6: 2005 / AC: 2006, IDT) Smoke protection systems. Part 6. Technical requirements for pressure difference systems Valid from 2017-07-01. - К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. - 78 с.
11. DSTU CEN / TR 12101-4: 2016 (CEN / TR 12101-4: 2009, IDT) Smoke protection systems. Part 4. Construction of smoke and heat removal systems Valid from 2017-07-01. - К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. - 48 с.
12. EN 13501-3:2005+A1:2009 Fire classification of construction products and building elements – Part 3: Classification using data from fire resistance tests on products and elements used in building service installations: fire resisting ducts and fire dampers - Document published on: 2009-09-01 – Brussels: CEN, 2009. – 20 p.
13. DSTU EN 12101-1: 2012 Smoke and heat moving off system. Part 1. Specification for smoke barriers (EN 12101-1: 2005, IDT + EN 12101-1: 2005 / A1: 2006, IDT) Valid from 2013-03-01. - Kyiv: Ministry of Economic Development of Ukraine, 2012. - 32 p.
14. EN 15650:2010 Ventilation for buildings – Fire dampers - Document published on: 2010-04-07 – Brussels: CEN, 2010. – 33 p.
15. EN 81-72:2020 Safety rules for the construction and installation of lifts – Particular applications for passenger and goods passenger lifts – Part 72: Firefighters lifts - Document published on: 2020-07-22 – Brussels: CEN, 2020. – 46 p.
16. EN 12845:2015+A1:2019 Fixed firefighting systems – Automatic sprinkler systems – Design, installation and maintenance - Document published on: 2019-12-01 – Brussels: CEN, 2019. – 215 p.
17. EN 16925:2018 Fixed firefighting systems – Automatic residential sprinkler systems – Design, installation and maintenance. - Document published on: 2018-01-20 – Brussels: CEN, 2018. – 92 p.
18. DSTU B CEN / TS 14816: 2013 Fixed firefighting systems. Water spray systems. Design, installation and maintenance (CEN / TS 14816: 2008, IDT) Valid from 2014-04-01. - Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2014. - 55 p.
19. DSTU CEN / TS 14972: 2016 (CEN / TS 14972: 2011, IDT) Fixed firefighting systems. Watermist firefighting systems. Design and installation Valid from 2016-08-01. - К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. - 84 с.
20. EN 13565-2:2018+AC:2019 Fixed firefighting systems – Foam systems – Part 2: Design, construction and maintenance - Document published on: 2019-10-31 – Brussels: CEN, 2019. – 49 p.
21. DSTU 7052: 2009 Fire-fighting equipment. Powder fire extinguishing systems are stationary. Part 2. Design, construction and maintenance (EN 12416-2: 2001 + A1: 2007, MOD). Valid from 2011-01-01. - Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2013. - 34 p.
22. EN 15004-1:2019 Fixed firefighting systems – Gas extinguishing systems – Part 1: Design, installation and maintenance (ISO 14520-1:2015, modified) - Document published on: 2019-03-01 – Brussels: CEN, 2019. – 116 p.
23. ISO 6183:2009 Fire protection equipment – Carbon dioxide extinguishing systems for use on premises – Design and installation - Document published on: 2009-06-15 – Geneva: ISO, Edition: 2, 2009. – 54 p.



24. EN 15276-2:2019 Fixed firefighting systems – Condensed aerosol extinguishing systems – Part 2: Design, installation and maintenance - Document published on: 2019-03-01 – Brussels: CEN, 2019. – 38 p.
25. EN 16750:2017 Fixed firefighting systems – Oxygen reduction systems – Design, installation, planning and maintenance - Document published on: 2017-10-09 – Brussels: CEN, 2017. – 40 p.
26. CEN/TS 54-14:2018 Fire detection and fire alarm systems – Part 14: Guidelines for planning, design, installation, commissioning, use and maintenance - Document published on: 2018-10-01– Brussels: CEN, 2018. – 90 p.
27. CEN/TS 54-32:2015 Fire detection and fire alarm systems – Part 32: Planning, design, installation, commissioning, use and maintenance of voice alarm systems - Document published on: 2015-06 – Brussels: CEN, 2015. – 80 p.
28. EN 50200:2015 Method of test for resistance to fire of unprotected small cables for use in emergency circuits. - Document published on: 2015-12-04 – Brussels: CENELEC, 2015. – 34 p.
29. EN 13501-2:2016 Fire classification of construction products and building elements – Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services - Document published on: 2016-06 – Brussels: CEN, 2016. – 79 p.
30. Consolidated text: Commission Decision of 3 May 2000 implementing Council Directive 89/106/EEC as regards the classification of the resistance to fire performance of construction products, construction works and parts thereof (notified under document number C(2000) 1001). – 2000/367/EC. – <http://data.europa.eu/eli/dec/2000/367/2011-04-12>
31. EN 50289-4-16:2016 Communication cables – Specifications for test methods – Part 4-16: Environmental test methods – Circuit integrity under fire conditions – Document published on: 2016-09-16 – Brussels: CENELEC, 2016. – 14 p.
32. EN 50582:2016 Procedure to assess the circuit integrity of optical fibres in a cable under resistance to fire testing - Document published on: 2016-08-05 – Brussels: CENELEC, 2016. – 13 p.
33. EN 50577:2015 Electric cables. Fire resistance test for unprotected electric cables (P classification) - Document published on: 2015-12-31 – Brussels: CENELEC, 2015. – 32 p.
34. EN 1366-11:2018 Fire resistance tests for service installations – Part 11: Fire protective systems for cable systems and associated components - Document published on: 2018-05-09 – Brussels: CEN, 2018. – 32 p.
35. EN 1363-1:2012 Fire resistance tests – Part 1: General Requirements - Document published on: 2012-06 – Brussels: CEN, 2012. – 52 p.

**Dmytro Khromenkov**

*Rostyslav Kravchenko, Candidate of technical science*

**Nina Ilchenko, Yuriy Gulyk,**

*Institute of Public Administration and Research in Civil Protection*

## **IMPROVEMENT OF REQUIREMENTS FOR WIRING SYSTEMS FOR FIRE PROTECTION SYSTEMS**

*The whole complex of fire protection must work as a single system, be serviceable and kept in constant readiness for work, have a certain margin of safety for reliable operation in extreme conditions and long-term autonomy.*

*In general, the limits of fire resistance of cable systems or their fire protection systems, set in the state building codes DBN B.2.5-56:2014 and DBN B.2.5-23-2010, differ from those set in European and relevant national standards. At the same time, the limits of fire resistance for these systems set in such documents may not be sufficient to ensure that fire protection systems perform their functions.*

*Recently, a number of new versions of European standards have been adopted, in particular on the basis of international standards, which define new requirements for wiring systems for fire protection systems.*

*To eliminate discrepancies in the requirements of state building codes and national standards, requirements for fire resistance of cable lines for implementation in the national regulatory framework were formulated in order to adapt them to the requirements of European Union legislation and European standards.*

*In this regard, it is important to study the current requirements for wiring systems for fire protection systems justification based on the results of analytical studies of the requirements for such systems.*

**Key words:** *fire resistance, structural elements, wiring, fire protection*