УДК 614.841.1.614.842.61

О.Ю. Бердник[1]
О.Ю. Цапко[2]

АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВОГНЕЗАХИСТОМ ОБ'ЄКТІВ ГРОМАДСЬКОГО КОМПЛЕКСУ

[1]ТОВ «МЦ-БАУХЕМІ»

[2]Виокремлений спеціальний підрозділ «Інститут інноваційної освіти КНУБА»

Анотація

Забезпечення належного рівня пожежної безпеки об'єктів громадського комплексу є одним із пріоритетних завдань сучасного будівництва та експлуатації будівель і споруд. Актуальність цієї проблематики зумовлена значною концентрацією людей у громадських будівлях, різноманітністю їх функціонального призначення, складністю планувальних рішень, а також наявністю конструктивних елементів і матеріалів із різними показниками пожежної небезпеки. Особливу загрозу становлять об'єкти з масовим перебуванням людей, зокрема заклади освіти, охорони здоров'я, торговельно-розважальні центри, адміністративні та культурно-видовищні будівлі.

У роботі розглянуто основні аспекти забезпечення вогнезахисту громадських будівель, зокрема підвищення межі вогнестійкості будівельних конструкцій, зниження пожежної небезпеки будівельних матеріалів та запобігання поширенню вогню в межах приміщень і між окремими функціональними зонами. Особливу увагу приділено застосуванню сучасних засобів пасивного вогнезахисту, серед яких вогнезахисні фарби, лаки, просочувальні склади та конструктивні рішення для захисту металевих, дерев'яних і залізобетонних елементів будівель.

Обґрунтовано необхідність комплексного підходу до організації протипожежного захисту об'єктів громадського комплексу, який передбачає поєднання пасивних та активних систем пожежної безпеки, своєчасне технічне обслуговування протипожежних систем, контроль стану вогнезахисних покриттів і проведення періодичного оцінювання їх ефективності. Реалізація таких заходів сприятиме підвищенню рівня пожежної безпеки будівель, збереженню життя та здоров'я людей, мінімізації матеріальних збитків і забезпеченню надійної експлуатації об'єктів громадського призначення.

Ключові слова*: пожежна безпека, громадські будівлі, вогнезахист, пасивний вогнезахист, вогнестійкість, будівельні конструкції, вогнезахисні покриття, протипожежний захист.*

Abstract

Ensuring an adequate level of fire safety in public buildings and facilities is one of the priority objectives of modern construction and building operation. The relevance of this issue is обусловлена the high concentration of people in public buildings, the diversity of their functional purposes, the complexity of architectural and spatial planning solutions, as well as the presence of structural elements and materials characterized by different fire hazard properties. Particular risks are associated with facilities accommodating large numbers of people, including educational institutions, healthcare facilities, shopping and entertainment centres, administrative buildings, and cultural and performing arts venues.

This study examines the key aspects of fire protection in public buildings, including improving the fire resistance ratings of building structures, reducing the fire hazard of construction materials, and preventing fire spread within premises and between individual functional zones. Particular attention is paid to the application of modern passive fire protection systems, including fire-retardant paints, varnishes, impregnating compounds, and structural protection solutions designed for steel, timber, and reinforced concrete building elements.

The necessity of adopting an integrated approach to fire protection in public buildings and facilities is substantiated. Such an approach involves combining passive and active fire protection systems, ensuring timely maintenance of fire safety installations, monitoring the condition of fire-retardant coatings, and conducting periodic assessments of their effectiveness. The implementation of these measures will contribute to improving the fire safety performance of buildings, protecting human life and health, minimizing property damage, and ensuring the safe and reliable operation of public facilities.

Key words: fire safety, public buildings, fire protection, passive fire protection, fire resistance, building structures, fire-retardant coatings, fire protection systems.

Вступ

Забезпечення належного рівня пожежної безпеки будівель і споруд громадського призначення є одним із пріоритетних завдань сучасного будівництва, реконструкції та експлуатації будівель. Актуальність цієї проблематики зумовлена передусім значною концентрацією людей у громадських приміщеннях, різноманітністю функціонального призначення об'єктів, складністю їхніх архітектурно-планувальних рішень, а також широким використанням будівельних матеріалів із різними фізико-механічними характеристиками та показниками пожежної небезпеки. До таких об'єктів належать заклади освіти, охорони здоров'я, адміністративні установи, торговельно-розважальні комплекси, готелі, культурно-видовищні та спортивні споруди. Особливістю цих об'єктів є можливість одночасного перебування значної кількості відвідувачів, що додатково ускладнює процес організованої евакуації у разі виникнення пожежі. Відповідно до вимог нормативних документів, забезпечення пожежної безпеки передбачає обмеження поширення пожежі, створення умов для безпечної евакуації людей, забезпечення можливості гасіння пожежі та проведення рятувальних робіт [1, 2].

Пожежа на об'єктах громадського призначення становить серйозну загрозу не лише для життя і здоров'я людей, а й для цілісності будівельних конструкцій, інженерних систем та матеріальних цінностей. Особливу небезпеку становлять процеси займання будівельних матеріалів, інтенсивного поширення полум'я та підвищення температури в приміщеннях. Під впливом високих температур відбуваються фізико-хімічні зміни структури конструкційних матеріалів, зниження їхніх механічних характеристик, порушення цілісності та виникнення деформацій, що за певних умов може призвести до втрати несучої здатності й руйнування окремих елементів будівлі. Крім того, небезпечними чинниками пожежі є утворення токсичних продуктів горіння, інтенсивне задимлення приміщень, зниження видимості на шляхах евакуації та швидке поширення вогню між окремими функціональними зонами.

Особливості впливу високих температур на матеріал несучих конструкцій

Особливої уваги потребує забезпечення вогнезахисту металевих, дерев'яних і залізобетонних конструкцій, які широко застосовуються під час зведення та реконструкції громадських будівель. Металеві конструкції, незважаючи на свою негорючість, під впливом високих температур поступово втрачають міцність і жорсткість, що може спричинити деформацію та передчасне руйнування несучої системи будівлі. Дерев'яні конструкції характеризуються здатністю до займання та подальшого поширення полум'я, а також інтенсивного термічного розкладання з утворенням горючих летких продуктів. Залізобетонні елементи також зазнають негативного впливу вогню, що може супроводжуватися утворенням тріщин, відшаруванням захисного шару бетону та нагріванням арматури до температур, за яких відбувається зниження її міцнісних властивостей. Визначення вогнестійкості таких конструкцій здійснюється відповідно до встановлених методів випробувань і критеріїв оцінювання їхньої несучої та теплоізолювальної здатності [6].

Шляхи підвищення вогнезахисту об'єктів

Одним із найбільш дієвих напрямів підвищення пожежної безпеки громадських будівель є застосування сучасних вогнезахисних матеріалів і технологій пасивного вогнезахисту. Їх основне призначення полягає у зменшенні пожежної небезпеки будівельних

матеріалів, обмеженні інтенсивності займання, сповільненні поширення полум'я та підвищенні межі вогнестійкості будівельних конструкцій. Пасивний вогнезахист передбачає створення спеціального захисного бар'єра, який безпосередньо впливає на поведінку матеріалу в умовах високотемпературного впливу та сприяє збереженню його експлуатаційних характеристик протягом визначеного часу. При цьому пожежно-технічні характеристики будівельних матеріалів повинні оцінюватися за результатами відповідних випробувань та класифікуватися згідно з вимогами національних стандартів [4].

Для захисту металевих конструкцій широко застосовуються реактивні вогнезахисні покриття, які характеризуються здатністю до термічного спучування. Під час нагрівання такі матеріали активують комплекс фізико-хімічних процесів, унаслідок яких відбувається багаторазове збільшення об'єму покриття та формування пористого теплоізоляційного коксового шару. Утворений шар має порівняно низьку теплопровідність, обмежує передачу тепла до поверхні металу та сповільнює його нагрівання до критичних температур. Це дає змогу протягом нормованого часу зберігати несучу здатність металевих елементів і забезпечувати необхідні умови для евакуації людей та проведення аварійно-рятувальних робіт. Ефективність таких покриттів визначається за результатами спеціалізованих випробувань, що враховують їхній вплив на вогнестійкість сталевих конструкцій [5].

Для дерев'яних конструкцій використовують спеціалізовані вогнезахисні фарби, лаки та просочувальні склади, механізм дії яких полягає у зміні характеру термічного розкладання деревини, зменшенні інтенсивності її займання та сприянні утворенню захисного шару на поверхні. Залежно від хімічного складу та принципу дії вогнезахисні матеріали можуть забезпечувати утворення теплоізоляційного шару, сприяти формуванню вуглецевого залишку або впливати на процеси термічного розкладання компонентів деревини. Застосування таких засобів є особливо важливим для громадських будівель із дерев'яними перекриттями, покрівельними конструкціями, декоративними елементами та іншими дерев'яними складовими, які можуть стати чинниками поширення пожежі.

Водночас ефективність вогнезахисту визначається не лише типом застосованого матеріалу, а й комплексом його експлуатаційних і технологічних характеристик. Важливе значення мають адгезійна міцність покриття з поверхнею основи, термічна стабільність, стійкість до впливу вологи, температурних коливань та інших чинників навколишнього середовища. Необхідно також враховувати сумісність вогнезахисного матеріалу з конструкційною основою, стан поверхні перед нанесенням, дотримання рекомендованої витрати, товщини покриття та технологічних умов його формування. Основні вимоги до виконання робіт із вогнезахисту, перевірки відповідності нанесених покриттів та забезпечення їхньої експлуатаційної придатності регламентуються спеціальними нормативними документами [3].

Окремим важливим аспектом є забезпечення довговічності вогнезахисних систем у процесі експлуатації громадських будівель. Під дією механічних навантажень, підвищеної вологості, ультрафіолетового випромінювання та температурних перепадів захисні покриття можуть поступово змінювати свої властивості. У зв'язку з цим необхідно передбачати регулярний огляд конструкцій, контроль стану вогнезахисного шару, своєчасне відновлення пошкоджених ділянок і періодичне оцінювання ефективності застосованих матеріалів. Пошкодження, старіння або втрата адгезії покриттів можуть суттєво знизити рівень протипожежного захисту конструкцій.

Разом із тим застосування вогнезахисних матеріалів не повинно розглядатися як ізольований захід, а має бути невід'ємною складовою комплексної системи пожежної безпеки об'єкта. Така система передбачає поєднання пасивних засобів вогнезахисту з активними системами протипожежного захисту, зокрема автоматичною пожежною сигналізацією, системами оповіщення та управління евакуацією людей, автоматичними установками пожежогасіння, системами протидимного захисту, а також конструктивними рішеннями, спрямованими на обмеження поширення вогню між окремими приміщеннями та протипожежними відсіками [1, 2]. Комплексне використання зазначених засобів дає змогу зменшити ймовірність розвитку пожежі, обмежити її негативні наслідки та підвищити загальний рівень безпеки людей.

Висновки

Таким чином, актуальність забезпечення вогнезахисту будівель і споруд громадського призначення визначається необхідністю запобігання займанням і поширенню полум'я, зменшення негативного впливу високих температур на будівельні конструкції, збереження їхньої несучої здатності та створення умов для безпечної евакуації людей. Застосування сучасних вогнезахисних фарб, лаків, просочувальних складів і реактивних покриттів у поєднанні з належним технічним обслуговуванням та систематичним контролем їхнього стану є важливою передумовою підвищення пожежної безпеки громадських будівель. Реалізація таких заходів сприятиме збереженню життя і здоров'я людей, мінімізації матеріальних збитків, зниженню ризику руйнування будівельних конструкцій та забезпеченню надійної й довготривалої експлуатації об'єктів громадського призначення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text.
2. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. Київ : Мінрегіон України, 2017.
3. Про затвердження Правил з вогнезахисту : наказ Міністерства внутрішніх справ України від 26.12.2018 № 1064. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0259-19#Text.
4. ДСТУ EN 13501-1:2024. Пожежна класифікація будівельних виробів і будівельних конструкцій. Частина 1. Класифікація за результатами випробувань щодо реакції на вогонь (EN 13501-1:2018, IDT).
5. ДСТУ EN 13381-8:2022. Методи випробування для визначення впливу на вогнестійкість елементів конструкцій. Частина 8. Реактивні вогнезахисні матеріали для сталевих конструкцій (EN 13381-8:2013, IDT).
6. ISO 834-1:2025. Fire-resistance tests. Elements of building construction. Part 1: General requirements. 2nd ed. Geneva : International Organization for Standardization, 2025.URL:https://www.iso.org/standard/83943.html.

Бердник Оксана Юріївна, кандидат технічних наук, доцент, керівниця МЦ-Академії, ТОВ «МЦ-БАУХЕМІ», електронна пошта: Oksana.Berdnyk@mc-bauchemie.ua, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5321-3518

Berdnyk Oksana Y., Candidate of Technical Sciences (PhD in Engineering), Associate Professor, Head of the MC-Academy, MC-BAUCHEM LLC, e-mail: Oksana.Berdnyk@mc-bauchemie.ua, ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5321-3518

Цапко Олексій Юрійович, доктор філософії (Ph.D), старший дослідник, доцент кафедри будівництва та інформаційних технологій Виокремленого спеціального підрозділу «Інституту інноваційної освіти КНУБА», Київ, Україна, електронна адреса: tsapko.oy@iino.in.ua, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2298-068X

Tsapko Oleksii Y., Doctor of Philosophy (PhD), Senior Researcher, Associate Professor at the Department of Construction and Information Technologies, Separate Structural Subdivision "Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architecture" (KNUCA), Kyiv, Ukraine, e-mail: tsapko.oy@iino.in.ua, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2298-068X