

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



**МАТЕРІАЛИ
Міжнародної науково-практичної конференції
«Проблеми пожежної безпеки 2022»
(«Fire Safety Issues 2022»)**



ХАРКІВ 2022

Шановні колеги та колежанки!



Маю за честь вітати учасників Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми пожежної безпеки 2022», напрямки якої є актуальними щодо вирішення проблемних питань сучасності у сфері пожежної безпеки та забезпечення протипожежного захисту.

Сьогодні, незважаючи на військову агресію з боку Росії, наш університет, як і весь народ України, продовжує свою діяльність у всіх сферах, зокрема, і в науковій. Потужний науковий потенціал провідного закладу вищої освіти Державної служби України з надзвичайних ситуацій у сфері цивільного захисту складає 50 докторів наук, 200 кандидатів наук, 30 професорів, 180 доцентів та старших дослідників і наразі охоплює велику кількість наукових напрямів у міжнародному науково-освітньому просторі. Одним із результатів діяльності наших науковців є сьогоднішня конференція.

Слід зазначити, що учасниками наукового форуму є численні фахівці вищів не тільки з різних регіонів України, а й інших країн таких, як Ізраїль, Польща, Канада, Азербайджанська Республіка, Словаччина, Угорщина, Португалія та Бразилія.

Метою конференції є обговорення питань, пов'язаних із проблемами та перспективами впровадження новітніх розробок, спрямованих на попередження виникнення пожеж та мінімізацію їх наслідків. Забезпечення інноваційних напрямів розвитку системи протипожежного захисту, передові ідеї вчених, активне використання сучасних технологій з урахуванням можливостей міжнародного співробітництва сприятимуть досягненню загального результату.

Сподіваюсь, що отримані наукові результати, об'єднані в збірнику Конференції, будуть корисними для всіх учасників та знайдуть своє впровадження в практичній діяльності і в подальшій науково-дослідницькій роботі.

Бажаю всім учасникам невичерпної енергії на шляху до нових наукових звершень, придбання партнерських і дружніх контактів, результативних рішень, творчої наснаги та успіхів у професійній діяльності, миру та більш тісної співпраці у післявоєнний період!

Ректор Національного університету
цивільного захисту України
генерал-лейтенант служби цивільного захисту,
доктор наук, професор

Володимир САДКОВИЙ

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми пожежної безпеки 2022» («Fire Safety Issues 2022»). – Х.: НУЦЗ України, 2022. – 410 с.

Організаційний комітет:

Голова оргкомітету

Садковий Володимир – ректор НУЦЗ України, доктор наук з державного управління, професор, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Заступник голови комітету

Андронов Володимир – проректор НУЦЗ України з наукової роботи - начальник науково-дослідного центру, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Члени комітету

Ключка Юрій – проректор НУЦЗ України з навчальної та методичної роботи, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Ромін Андрій – начальник факультету пожежної безпеки НУЦЗ України, доктор наук з державного управління, професор, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Удянський Микола – начальник факультету цивільного захисту, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Пономаренко Роман – начальник факультету оперативно-рятувальних сил, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Метельов Олександр – начальник факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Tünde Anna Kovács – доцент, Факультет інженерії механіки та техніки безпеки, PhD, Університет Обуда (м. Будапешт).

Zoltán Nyikes – доцент, PhD, Університет Мілтона Фрідмана (м. Будапешт).

Гасанов Халід Шариф огли – начальник кафедри безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук, доцент, Академія МНС Азербайджанської Республіки (м. Баку).

Linda Makovičká Osvaldová – доцент, кафедра протипожежної інженерії, PhD, Жилінський університет, (м. Жиліна).

Саєнко Наталія – доцент кафедри будівельних композиційних матеріалів і технологій, кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет будівництва та архітектури (м. Харків).

Пруський Андрій – начальник кафедри профілактики пожеж та безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, доцент, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (м. Київ).

Кіріченко Оксана – завідувач кафедри пожежно-профілактичної роботи, доктор технічних наук, професор, Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (м. Черкаси).

Олійник Володимир – начальник кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Відповідальний секретар

Афанасенко Костянтин – заступник начальника кафедри пожежної і техногенної безпеки об'єктів та технологій, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (м. Харків).

Укладачі не несуть відповідальності за зміст опублікованих матеріалів

Розглянуто на засіданні Вченої ради факультету пожежної безпеки (Протокол №1 від 19.09.2022 р.)

*О.В. Миргород, к.т.н., с.н.с., доцент
Я.Р. Трушов., здобувач вищої освіти,
Національний університет цивільного захисту України*

АНАЛІЗ ДЕЯКИХ ВОГНЕСТІЙКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Вогнезахист будівельних конструкцій, виготовлених із залізобетону, відіграє вирішальну роль в системі забезпечення пожежної безпеки будівель і споруд. Його головне завдання полягає в зниженні пожежної небезпеки конструкцій і підвищенні їх вогнестійкості до необхідного рівня. Проблема ефективного вогнезахисту набуває особливого значення у випадку будівництва підземних споруд, типу тунелів, висотних сучасних будівель і спеціальних споруд, типу торгових центрів і спортивних споруд. Будівництво цих споруд в довоєнний час велося в широких масштабах і зі все зростаючими темпами у всіх великих містах. Тому вдосконалення технології нанесення вогнезахисних матеріалів на будівельні конструкції, проведення випробувань на вогнестійкість залізобетонних конструкцій з вогнезахисними матеріалами і без них, розрахунок зміни температури по товщині конструкції і вогнезахисного матеріалу при вогневому впливі слід вважати актуальним завданням.

Залізобетонні плити перекриття використовують для зведення несучих конструкцій [1]. В залежності від передбачуваного навантаження на плити перекриттів і вимог до ваги і міцності плити перекриття виготовляють з бетону важких марок, легкого конструкційного або щільного силікатного бетону. Класифікують плити перекриття за типами спирання на несучу конструкцію, товщини плит, наявності та розміщення пустот.

Для зниження маси і підвищення звукоізоляційних і теплоізоляційних властивостей виробів плити перекриттів випускають з пустотами (овальні та круглі) (рис. 1).



Рис. 1. Загальний вигляд залізобетонної багатопустотної плити перекриття.

Плити виготовляють довжиною від 2,4 до 9 метрів, з кроком різання в 10 см, з ідеально рівною поверхнею. Можливе виготовлення з розрахунковим навантаженням 600, 800, 1000 і 1200 кгс/м². Виробництво можливо як з петлями, так і без них. Плити попередньо напружені, армуються вони тільки в поздовжньому напрямку, поперечне армування відсутнє. В якості напруженої арматури застосовуються канати сталеві арматурні

діаметром 12 і 9 мм. Для зменшення ваги всередині плит є поздовжні порожнечі овальної форми. Вогнестійкість таких зі стандартними профілями - від 60 до 120 хвилин. Вогнестійкість 120 хвилин досягається шляхом підвищення рівня закладки канатів. Вага одного погонного метра плити (товщина 220 мм) близько 360 кг [2-3].

Пустотні плити перекриттів призначені для влаштування збірних перекриттів в житлових, громадських, виробничих будівлях, з несучими стінами, сталевим або збірно-монолітним каркасом. Вони мають наступні переваги:

- високоякісні ідеально гладкі поверхні і точну геометрію);
- виготовлення з бетонної суміші високої якості;
- можливість поперечного різання плит під будь-яким кутом, що дозволяє перекривати приміщення з криволінійними стінами і отворами;
- розширення можливостей архітекторів і дизайнерів при проектуванні внутрішнього простору будівель, дозволяє втілювати складні фасадні та об'ємно-планувальні рішення, в тому числі вільне планування;
- виготовлення плит з різним максимально дозволеним навантаженням на квадратний метр;
- стабільність характеристик міцності гарантує абсолютно однаковий прогин плит, що позбавляє будівельників від необхідності вирівнювання стельових поверхонь при монтажі;
- виготовлення як з монтажними петлями, так і без них;
- можливість проводити монтаж плит на об'єктах традиційними технологічними прийомами, без використання спеціальних траверсів;
- можливість знизити витрати при виготовленні плит без монтажних петель, наприклад, при влаштуванні підлогових покриттів;
- можливість значно знизити рівень шумового впливу на проживаючих у будівлі людей завдяки поліпшеним шумоізоляційним характеристикам;
- вага менша, ніж традиційних плит на 5-10% за рахунок більшого показника порожнечистості із збереженням міцнісних характеристик, що дозволяє знизити витрати на транспортування.

Плити виготовляють з поглибленнями або пазами на бічних гранях для утворення після замонолічування переривчастих або безперервних шпонок, що забезпечують спільну роботу плит перекриттів на зрушення в горизонтальному і вертикальному напрямках [3].

Плити, призначені для спірання по двох або трьом сторонам, виготовляють попередньо напруженими. Плити товщиною 220 мм, завдовжки менше 4780 мм, з порожнечами діаметрами 159 і 140 мм і плити завтовшки 260 мм, завдовжки менше 5680 мм, а також плити завтовшки 220 мм, будь-якої довжини, з порожнечами діаметром 127 мм виготовляють з ненапруженою арматурою. Посилення торців плит досягається зменшенням поперечного перерізу порожнеч на опорах або заповненням порожнеч бетоном або бетонними вкладишами. При розрахунковому навантаженні на торці плит в зоні спірання стін, що не перевищує 1,67 МПа (17 кгс/см²), допускається, за погодженням виробника зі споживачем, поставляти плити з непідсиленними торцями.

Перекриття в залежності від ступеня вогнестійкості будівлі, згідно з [4, табл.1], мають межі вогнестійкості від REI 15 до REI 60, що в деяких випадках недостатньо для проектування ряду будівель і споруд, до меж вогнестійкості яких пред'являються підвищені вимоги. Тому застосовуються різні види вогнезахисту таких конструкцій.

Пасивний метод вогнезахисту полягає в застосуванні покриттів облицювального та теплоізоляційного типу, вогнезахисна дія яких полягає в теплофізичних властивостях використовуваного матеріалу захисту.

Реактивний спосіб вогнезахисту полягає у використанні тонкошарових покриттів, які при дії вогню утворюють щільний теплоізоляційний шар, що захищає конструкцію від температурного впливу. Процеси перетворення цього типу покриттів супроводжуються

цілим комплексом ендотермічних хімічних реакцій, в ході яких виділяються речовини, що перешкоджають горінню.

До найбільш поширених матеріалів, використовуваних при пасивному вогнезахисту, відносяться:

- конструктивні вогнезахисні матеріали, так звані, екрани (плити, сегменти, шкаралупи, цеглини) на основі негорючих теплоізолюючих і теплопоглинальних матеріалів
- перліту, вермикуліту, вогнетривких волокон з наповнювачами;
- вогнезахисні штукатурні суміші спеціального складу, які підвищують межу вогнестійкості металевих і залізобетонних конструкцій до 4-х годин.

Вогнезахисні штукатурки є, як правило, цементно-вермикулітовим складом з комплексом спеціальних добавок, який утворює покриття з високою адгезійною міцністю до бетонних поверхонь і відносно низькою щільністю (240-400 кг/м³). Склад поставляється у вигляді сухої будівельної суміші, яка після додавання води наноситься механізованим способом з отриманням покриття товщиною 10-50 мм залежно від необхідної межі вогнестійкості.

Механізм дії покриттів цього типу полягає в зниженні швидкості прогрівання бетону або металу за рахунок теплоізолюючих властивостей захисного шару. До незаперечних переваг вогнезахисних штукатурок слід віднести:

- високий ступінь пожежної безпеки, який полягає у відсутності димоутворення і токсичних продуктів горіння.
- велика межа вогнестійкості - до 4-х годин і більше, що перевищує аналогічний показник для гіпсокартонних плит і шкаралуп.
- порівняно низька вартість матеріалу.

Реактивні покриття – тонкошарові системи, що діють під час пожежі, представлені 4 основними групами покриттів: інтумесцентні поліфосфатні склади, склади на основі графіту, силікатні фарби, що случуються та просочення для деревини.

ЛІТЕРАТУРА

1. EN 1992-1-2: 2004 Eurocode 2 : Design of concrete structures – Part 1–2 : General rules – Structural fire design (Еврокод 2 : Проектування залізобетонних конструкцій – Частина 1–2 : Загальні вимоги. Вогнестійкість).
2. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження та впливи.
3. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення.
4. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.

*O.V. Myrgorod, Ph.D., Senior Researcher, Associate Professor
Ya.R. Trushov., 4th year cadet at the Faculty of PB
National University of Civil Defence of Ukraine*

ANALYSIS OF SOME FIRE-RESISTANT PROPERTIES OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

The fire retardant of edifice structures, made from cast-in-place concrete, plays a vital role in the system of fire safety of edifices and spores. Yogo smut zavrannya polagae in the reduced fire safety of the constructions and the increase of their fire resistance to the necessary level. The problem of effective fireworks gains special significance in the type of life of underground spores, the type of tunnels, high-rise modern buddies and special spores, the type of shopping centers and sports spores.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

<i>Artem Bychenko, Vitalii Nuianzin, Maksym Udovenko, Mykhailo Pustovit</i> Information technologies in the state emergency service of Ukraine	4
<i>Афанасенко К.А., Гасанов Халід</i> Захист резервуарних парків та складів нафти та нафтопродуктів від осколкової дії боєприпасів	6
<i>Васильченко О.В., Максимов Д.В.</i> Оцінка можливості зберігання вогнестійкості металевого каркаса при вибухуфтопродуктів від осколкової дії боєприпасів	8
<i>Гарбуз С.В.</i> Протипожежна безпека на підприємствах в Україні	11
<i>Дендаренко В.Ю., Гончар С.В., Куртєв Е.К.</i> Методи перевірки резервуарів для зберігання рідин і газів на збитковий тиск	13
<i>Зімін С.І., Афанасенко К.А.</i> Вимірювання теплового випромінювання факельних пристроїв для спалювання газових сумішей різного складу	15
<i>Зобенко О.О., Землянський О.М.</i> Математична модель протипожежного захисту електричних мереж і місцях комутації під час локального перегріву	18
<i>Катунін А.М., Роянов О.М.</i> Аналіз особливостей теплового старіння ізоляції кабельних виробів	20
<i>Кириченко Є.П., Ковалишин В.В.</i> Запобігання вибухонебезпечних руйнувань піротехнічних виробів на основі сумішей з металевих пальних при зовнішніх термічних впливах	22
<i>Ковбаса В.О., Кириченко О.В.</i> Закономірності впливу широкого класу добавок речовин на швидкість горіння піротехнічних сумішей	25
<i>Коломійцев О.В., Любченко О.В., Рибальченко А.О., Рудаков І.С.</i> Аналіз можливостей апаратно-програмного спряження апаратури передачі даних спеціального призначення з персональною електронно-обчислювальною машиною	27
<i>Кулешов М.М.</i> Науково-практичні аспекти функціонування системи забезпечення пожежної безпеки	29

<i>Веселівський Р.Б., Смоляк Д.В., Придатко В.В.</i> Вогнезахист металевих будівельних конструкцій шляхом штукатурення	67
<i>Вовк С.Я., Міщук М.О., Оношко І.А., Пазен О.Ю., Придатко В.В., Ференц Н.О.</i> Аналіз ефективності вогнезахисних покриттів на основі силікату натрію	70
<i>Григоренко О.М.</i> Дослідження вогнезахисної ефективності інтумесцентного покриття на основі наповненого епоксиполімеру	73
<i>Дерев'яно О.А.</i> Прилад для виявлення осередкових ознак пожежі	76
<i>Дивень В.І., Дендаренко Ю.Ю., Доценко О.Г.</i> Інженерні оцінки швидкості надходження диму в артіум	78
<i>Дорошенко Д.О., Ключка Ю.П.</i> Оцінка часу утворення вибухонебезпечних газоповітряних сумішей у житловому секторі	81
<i>Древаль Ю.Д., Мітюк Л.О., Вірик А.О.</i> Пожежна безпека у закладах освіти	83
<i>Заїка П.І., Костирка О.В., Заїка Н.П.</i> Основні характеристики пінополістиролу та його використання	86
<i>Ковальов А.І., Отрош Ю.А., Пурденко Р.Р.</i> Забезпечення вогнестійкості вогнезахисених залізобетонних колон	88
<i>Майборода А.О.</i> Моделювання імітаційного простору лабораторного стенду для дослідження пожежовибухонебезпечних властивостей пилоповітряних сумішей	91
<i>Маладика Л.В.</i> Основні вимоги до пожежної безпеки висотних будівель	93
<i>Малярів М.В., Христич В.В., Бондаренко С.М.</i> Вивчення досліджень впливу динаміки розвитку пожеж та їх наслідків щодо зменшення часу їх локалізації рятувальними підрозділами	96
<i>Миргород О.В., Сидорчук О.Р.</i> Деякі види металевих конструкцій, що використовуються у сучасному будівництві	98
<i>Миргород О.В., Трушов Я.Р.</i> Аналіз деяких вогнестійких властивостей залізобетонних конструкцій	101
<i>Некора О.В., Поздєєв С.В., Рудешко І.В., Несен І.О., Сідней С.О.</i> Дослідження розподілу температури по ребристій плиті при впливі стандартного температурного режиму пожежі	104