

**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 Nyíkes – 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 Makovická 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.)

*А.С. Степанко, здобувач вищої освіти, НУЦЗ України,
Ю.А. Отрош, доктор технічних наук, професор, НУЦЗ України,
А.М. Кукузенко, здобувачка вищої освіти, НУЦЗ України,
О.С. Рашкевич, ГУ ДСНС України в Харківській області,
Н.В. Рашкевич, Ph.D, НУЦЗ України,
Augusto Gerolin, Ph.D, Faculty of Sciences University of Ottawa*

ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ ВОГНЕЗАХИСНИХ МАТЕРІАЛІВ

Щорічно в Україні збільшується кількість пожеж, кількість знищених та пошкоджених будівель і споруд, а також кількість людей, що загинули та постраждали внаслідок пожежі. Однією з причин цього є застосування в будівництві матеріалів з невідомими показниками пожежної безпеки.

У новому будівництві все більше поширення одержують тришарові конструкції стін, у яких передбачене застосування ефективних утеплювачів як середній шар між несучою або самонесучою стіною й захисно-декоративним облицюванням. Раціональним й ефективним способом підвищення теплозахисту експлуатованих будинків є додаткове зовнішнє утеплення їхніх конструкцій. В новому будівництві використовуються ефективні утеплювачі, як зовні так і у якості середнього шару.

Введення нових, більш жорстких, нормативів з енергозбереження викликало необхідність радикального перегляду принципів проектування й будівництва будинків, тому що застосування традиційних для України будівельних матеріалів і технічних рішень не забезпечує, необхідний за сучасними нормами, термічний опір зовнішніх огорожувальних конструкцій будинків.

У стандарті присутній термін «вогнезахисна система», який означає вогнезахисне покриття (облицювання) та метод його нанесення на металеву будівельну конструкцію.

У певних випадках вогнезахист використовують для залізобетонних конструкцій і конструкцій з природного каменю [1–4].

Проведені дослідження показують, що оздоблювальні та облицювальні матеріали, у тому числі такі, що спеціально призначені для підвищення межі вогнестійкості будівельних конструкцій, можуть бути пожежонебезпечними та сприяти утворенню небезпечних факторів пожежі.

Мета роботи полягає у підвищенні ефективності протипожежного захисту об'єктів будівництва і зниженні негативного впливу небезпечних факторів пожежі шляхом застосування вогнезахисних матеріалів на прикладі мінеральної вати.

Вироби на основі мінеральної вати використовують як заповнювач або ізоляційні вкладиші в легких слоїстих перегородках, зовнішніх огорожуючих конструкціях, для ізоляції корпусів і кожухів устаткування, для пристроїв звукобірних кабін, у звукопоглинаючих екранах і глушниках вентиляційних пристроїв. Високим ступенем ефективності характеризується застосування мінераловатних матеріалів як теплової ізоляція в будівництві. Наприклад, застосування стінових азбестоцементних панелей з мінераловатним утеплювачем замість цегельної кладки зменшує товщину стін в 5,5 рази, вага – більш ніж в 18 разів, трудомісткість виробництва й монтажу – в 2,8 рази.

Технічні властивості скляних волокон і мінеральної вати в ряді випадків уже не відповідають зростаючим технічним вимогам, що висуваються до виробів: невисока температура застосування, підвищена гігроскопічність, низька вібростійкість, мала хімічна стійкість, недостатній термін служби та інші. Відомі високотемпературні неорганічні волокна: каолінові, кремнеземні, на основі добавок бора, цирконію та ін., але всі не мають таких властивостей, як висока температуростійкість, хімічна стійкість, характеризуються високою крихкістю, низькою вібростійкістю, порівняно великою вартістю й складною технологією одержання, тому використовуються обмежено.

Аналіз літературних даних і досвід виробництва в нашій країні й за кордоном показують, що для виготовлення скляних волокон потрібен підбір багатокомпонентних шихт залежно від типу й призначення волокна. При цьому використовуються зростаючі в дефіциті такі сировинні матеріали, як кварцовий пісок, борна кислота, кальцинована сода, сульфат, глинозем і ін. Зростає також дефіцит шлаків, коксу при виробництві мінеральної вати. Крім того, готування шихт для виробництва як скловолокна, так і мінеральної вати вимагає значних трудо- і енерговитрат на готування й змішування компонентів.

Оцінити межу вогнестійкості нових будівельних конструкцій можна за допомогою вогневих випробувань або розрахунковим методом [5, 6]. Розрахунковий метод визначення меж вогнестійкості має ряд переваг перед експериментальним методом. Для проведення випробувань потрібні значні матеріальні витрати, а для розрахунку необхідно знати властивості досліджуваних матеріалів і способи їхнього одержання [7, 8].

На теперішній час у світовій практиці існує понад 200 методів оцінки пожежної небезпеки будівельних матеріалів. Ці методи призначені для визначення таких показників пожежної небезпеки як: горючість, займистість, тепловиділення, здатність чинити опір відкритому полум'ю, поширення фронту полум'я по поверхні матеріалів, димоутворення, токсичність продуктів горіння.

Система оцінки пожежної небезпеки будівельних матеріалів, що прийнята у Великобританії базується на стандарті BS 476. Спочатку проводяться випробування для оцінки горючості матеріалів. В подальшому для горючих матеріалів визначаються займистість, тепловиділення, швидкість поширення полум'я по поверхні матеріалів, димоутворення, токсичність продуктів горіння.

У Німеччині пожежна небезпека будівельних матеріалів визначається згідно зі стандартом DIN 4102. В основу класифікації покладено розподілення матеріалів на негорючі та горючі. Горючі матеріали класифікуються за займистістю. Крім вказаних показників передбачається оцінка матеріалів за димоутворенням та токсичністю продуктів горіння.

У Франції система оцінки пожежної небезпеки будівельних матеріалів базується на стандарті NFP 92-501-507. В залежності від товщини матеріалів (термічно товстих або тонких) передбачається проведення різних випробувань. Також окрема класифікація і методи випробувань передбачені для матеріалів, які плавляться.

В США система оцінки пожежної небезпеки будівельних матеріалів застосовує методи випробувань з визначення температури займання та самозаймання, поширення полум'я поверхнею матеріалів, димоутворення, токсичності продуктів горіння. Найбільш поширеним у США є стандарт NFPA 255, згідно з яким матеріали класифікують за поширенням полум'я поверхнею.

Таким чином, системи оцінки пожежної небезпеки будівельних матеріалів, що існують в розвинених країнах, передбачають визначення в основному таких показників пожежної небезпеки, як горючість, займистість, поширення полум'я поверхнею, димоутворювальна здатність, токсичність продуктів горіння.

В роботі визначено сферу застосування виробів з мінеральної вати як вогнезахисних оздоблювальних матеріалів з урахуванням сучасних нормованих вимог у сфері пожежної безпеки. Проведено літературний огляд методів отримання теплоізолюючих матеріалів як в Україні так і в інших країнах світу.

Таким чином, вивчення властивостей базальтових теплоізоляційних матеріалів у процесі їхнього нагрівання до високих температур, є досить важливою складовою частиною для рішення загальної проблеми вогнестійкості нових будівельних конструкцій.

Подальше дослідження будуть направлені на проведення аналізу методів оцінювання вогнезахисної здатності і показників пожежної небезпеки утеплювачів для будівельних конструкцій, а також методів досліджень, які застосувались для досягнення поставленої мети.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гавриков Н.Ф., Никитин А.К. Огнестойкость перегородок с обшивками из листовых материалов. Огнестойкость строительных конструкций и безопасность людей при пожаре. Сб. науч. тр. М.: ВНИИПО МВД СССР, 1991. С. 3–8.
2. Круковский П.Г. Разработка и исследование методов решения обратных и инверсных нелинейных нестационарных задач теплопроводности для некоторых высокофорсированных процессов теплообмена: Дис... канд. техн. наук: 01.04.14. К., 1979. 202 с.
3. Майборода Р.І., Отрош Ю.А., Ромін А.В. Проблемні питання захисту цивільного населення від небезпечних чинників артилерійського та ракетного вогню під час воєнних (бойових) дій: матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Problems of Emergency Situations». Харків: НУЦЗ України, 19 травня 2022: URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/15422> (дата звернення: 28.08.2022).
4. Maiboroda R., Otrosh Y., Rashkevich N., Shcholokov E. Ensuring the protection of the civilian population against the dangerous factors of artillery and rocket fires during combat actions. Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції «Eurasian Scientific Discussions», 1–3.08.2022 р. Барселона, Іспанія. С. 49–53.
5. Kovalov A. I., Otrosh Y. A., Vedula S., Danilin O. M., Kovalevska T. M. Parameters of fire-retardant coatings of steel constructions under the influence of climatic factors. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2019. Vol. 3. P. 46–53. URL: <https://doi.org/10.29202/nvngu/2019-3/9>.
6. Kovalov A., Otrosh Y., Chernenko O., Zhuravskij M., Anszczak M. Modeling of non-stationary heating of steel plates with fire-protective coatings in ansys under the conditions of hydrocarbon fire temperature mode. In Materials Science Forum. 2021. Vol. 1038 MSF. P. 514–523. Trans Tech Publications Ltd.
7. Ковальов А.І., Отрош Ю.А., Томенко В.І., Данілін О.М., Безугла Ю.С., Карпець К.М. Оцінювання вогнезахисної здатності реактивних покриттів сталевих конструкцій. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2020. № 2(32). С. 44–55.
8. Kovalov A., Slovinskyi V., Udianskyi M., Ponomarenko I., Anszczak M. Research of fireproof capability of coating for metal constructions using calculation-experimental method. In Materials Science Forum. 2020. Vol. 1006 MSF. P. 3–10. URL: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.1006.3>.

*A. Stepanko, master's degree, National University of Civil Defence of Ukraine,
Y. Otrosh, D.Sc. in Engineering, professor, National University of Civil Defence of Ukraine,
A. Kukuzenko, master's degree, National University of Civil Defence of Ukraine,
O. Rashkevich, Head of State Emergency Service of Ukraine in Kharkiv region,
N. Rashkevich, Ph.D, National University of Civil Defence of Ukraine,
Augusto Gerolin, Ph.D, Faculty of Sciences University of Ottawa*

FIRE SAFETY OF THERMAL INSULATION FIRE PROTECTION MATERIALS

The work defines the scope of application of mineral wool products as fire-resistant finishing materials, taking into account modern standardized requirements in the field of fire safety. A literature review of methods of obtaining heat-insulating materials both in Ukraine and in other countries of the world was conducted.

<i>Олейник О.С., Отрош Ю.А., Рашкевич Н.В., Skatkov Leonid</i> Проблематика збільшення часу перебування людей в укритті під час бойових дій за допомогою природної вентиляції	107
<i>Пелешко М.З.</i> Пожежна безпека пічного опалення	110
<i>Пелешко М.З.</i> Особливості евакуації з готельних комплексів	112
<i>Пелешко М.З.</i> Особливості евакуації людей з обмеженими можливостями	115
<i>Пелешко М.З., Башинський О.І.</i> Забезпечення інклюзивності простору в закладах освіти	117
<i>Петухова О.А., Черепаха Р.Е., Добринська В.Є., Кулеш Д.П.</i> Способи визначення об'єму пожежних водоймищ	119
<i>Полупан В.А., Рашкевич Н.В.</i> Актуальність удосконалення системи пожежної безпеки в висотних будівлях	122
<i>Прокопенко О.В., Рашкевич Н.В.</i> Аналіз існуючих типів безпроводних технологій в системі пожежної сигналізації	124
<i>Саєнко Н.В., Биков Р.О., Обіженко Т.М., Скрипинець А.В.</i> Застосування бромісних антипіренів для зниження горючості склопластиків	126
<i>Скрипинець А.В., Саєнко Н.В., Обіженко Т.М., Березовський А.І.</i> Вплив модифікуючих олігомерів на величину кисневого індексу уретанових композицій	128
<i>Степанко А.С., Отрош Ю.А., Кукузенко А.М., Рашкевич О.С., Рашкевич Н.В., Augusto Gerolin</i> Пожежна небезпека теплоізоляційних вогнезахисних матеріалів	130
<i>Толкунов І.О., Попов І.І.</i> Дослідження шляхів боротьби з димом в зонах задимлення при пожежах в герметизованих приміщеннях	133
<i>Трегубов Д.Г., Слепужніков Є.Д.</i> Формування вибухонебезпечних властивостей речовин	136
<i>Тригуб В.В., Майборода Р.І., Пехов Д.О.</i> Необхідність визначення критичної температури сталі згідно єврокодів	139
<i>Тригуб В.В., Матушкін М.С.</i> Критична температура сталі і вогнезахист металевих конструкцій	141
<i>Щербак С.М.</i> Втрати напору у плоскозгорнутих рукавах різного діаметру	144