

**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**

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 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.С. Щербак, О.А. Дерев'янка, к.т.н., доц., Р.І. Шевченко д.т.н., проф.*  
*Національний університет цивільного захисту України м. Харків, Україна*  
**АНАЛІЗ МЕТОДІВ МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ВНАСЛІДОК  
ПОЖЕЖІ В БУДІВЛЯХ З МАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ**

На сьогоднішній день існує ряд фізико-хімічних методів, за допомогою яких можна вірогідно визначити ознаки осередку й установити причини виникнення надзвичайних ситуацій внаслідок пожежі. Майже усі вони ґрунтуються на можливості реєструвати структурні перетворення.

Зазначимо, що у результаті горіння, що відбувається під час надзвичайної ситуації внаслідок пожежі, матеріали, конструкції, устаткування й окремі предмети, що опинились в зоні дії високої температури, перетерплюють різні руйнування, деформації або знищуються цілком - згорають.

Як правило, руйнування відбувається нерівномірно і цією обставиною часто користуються при установленні осередку надзвичайної ситуації внаслідок пожежі. З місцем найбільшого вигорання, руйнування нерідко зв'язують розташування осередку.

Очевидно, що велика тривалість горіння приведе до великих руйнувань, це може викликати і розвиток більш високої температури у осередку пожежі, що також неминуче позначиться на інтенсивності і ступені руйнувань. Однак така обставина, як тривалість горіння, не є єдиною, а в ряді випадків вона взагалі не може бути причиною найбільшого ушкодження конструкцій і матеріалів на певній ділянці пожежі, у тому числі й у осередку.

Руйнування, що відбуваються на пожежах, залежать не тільки від тривалості горіння, але і від цілого ряду інших факторів і умов, з якими зв'язаний розвиток пожежі, і, насамперед, від температурного режиму в зоні горіння. Розвиток же температури зв'язаний, звичайно, не тільки з фактором часу. Температура на окремих ділянках пожежі залежить також і від кількості і характеру горючих матеріалів, розташованих на цій ділянці, умов їхнього горіння, зокрема від умов газового обміну (доступу повітря), визначається розвитком конвекції, особливостями гасіння пожежі. Усе це буде визначати умови і причини кількарядового вигорання, утворення місцевих осередків горіння або окремих, краще збережених ділянок у зоні пожежі. Як нам уже відомо, навіть у осередку пожежі найменші ушкодження можуть відбуватися також завдяки архітектурно-будівельним особливостям спорудження.

Відкладення кіптяви на конструкціях та предметах присутні практично на будь-якій пожежі – як у зоні горіння, так і в зоні задимлення. В даний час кіптяга вкрай обмежено використовується як об'єкт дослідження і відповідно джерела криміналістично-значущої інформації про надзвичайну ситуацію внаслідок пожежі.

На сьогодні фахівцями [1-5] робилися лише окремі спроби щодо визначення природи згорілих матеріалів за структурою та складом кіптяви, а також встановлення факту наявності в зоні горіння етилованих палив за присутністю в кіптяві окису свинцю та не етилованих нафтопродуктів шляхом виявлення їх кількостей, сорбованих частинками сажі. Завдання визначення умов горіння у різних зонах надзвичайної ситуації внаслідок пожежі та виявлення осередкових ознак пожежі у своїй не ставилися і вирішувалися. Аналіз електричного опору шару кіптяви дозволяє досліджувати заповнення безпосередньо на місці пожежі і, таким чином, виявляти шляхи поширення основних конвективних потоків та осередкову зону.

Слід зауважити, що визначення електроопору проводиться за тією самою, що й дослідження обуглених залишків деревини, за допомогою комплекту, що складається з пресу, прес-форми та мегаметра. Даний метод застосовується тільки для матеріалів, що утворюють, як деревина, твердий вуглистий залишок при піролізі, і не застосовується, наприклад, для деяких сортів пінополіуретанів. Електроопір також є функцією температури та тривалості піролізу (як і у деревини. вплив температури при цьому переважно), і ця обставина дозволяє використовувати електроопір як дуже чутливий та зручний критерій

для оцінки ступеня термічних уражень полімерних матеріалів на місці пожежі. Крім того, величину електроопору проби можна, при необхідності, використовувати для визначення температури, при якій відбувалася карбонізація матеріалу.

Для виявлення зон термічних уражень полімерного матеріалу - покриття підлоги, стін відбирають проби поверхневого шару карбонізованого матеріалу, сушать їх, подрібнюють та визначають величину питомого електроопору. Щоб визначити не просто ступінь термічного ураження, а температуру, при якій карбонізувався вилучений з місця надзвичайної ситуації внаслідок пожежі полімерний матеріал, необхідно взяти зразок такого ж матеріалу, що не зазнав термічного впливу, його окремі навішування нагріти в лабораторних умовах при різних температурах, після чого досліджувати отримані проби і побудувати графік залежності електроопору обвуглених залишків даного матеріалу від температури піролізу.

Цей графік можна використовувати як калібрувальний для визначення температури карбонізації вилучених із місця пожежі проб. Наприклад, якщо привезена з місця надзвичайної ситуації внаслідок пожежі проба карбонізованого ПВХ лінолеуму має питомий опір електроенергії  $P=lgR=5$ , то за відповідним графіком можна встановити, що температура, за якої відбувалася карбонізація даної ділянки лінолеуму на пожежі, становила близько 500 °С. Дані дослідження можна провести на більшості поверхонь безпосередньо на місці осередку надзвичайної ситуації внаслідок пожежі за наявності кіптяви. Виключенням, поки що, стануть лише металеві та пошкоджені поверхні у наслідок неможливості вимірювання достовірних значень електричного опору.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Peter Janku, Zuzana Kominkova Oplatkova, Tomas Dulik, Petr Snopek, Jiri Liba. Fire Detection in Video Stream by Using Simple Artificial Neural Network. MENDEL— Soft Computing Journal, Volume 24, No. 2, 2018
2. Qiao Gaolin, “Research on Image Flame Feature Selection and Recognition Algorithm in Complex Large Space”, Xi'an University of Architecture and Technology, (2015)(in Chinese)
3. Frizzi, S., Kaabi, R., Bouchouicha, M., Ginoux, J., Moreau, E., Fnaiech, F.:Convolutional neural network for video fire and smoke detection. In: IECON 2016 - 42nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society,pp. 877–882 (2016).]
4. Xie Zhenping, Wang Tao, Liu Yuan, “A new algorithm for fast detection of flutter analysis of video smoke”, microelectronics and computer, vol. 28, no. 10, (2011), pp. 209-214(in Chinese)
5. Hidenori Maruta, Akihiro Nakamura, Fujio Kurokawa, “Smokedetection in open areas with texture analysis and support vectormachines”, IEEJ Trans Electron Eng, vol. 7, no. S1, (2012), pp. 59–70.

*O.S Shcherbak, O.A Derevyanko, Ph.D., Assoc., R.I. Shevchenko, DrSc., prof.*

*National University of Civil Protection of Ukraine Kharkiv, Ukraine*

#### **ANALYSIS OF EMERGENCY MONITORING METHODS AS A RESULT OF FIRE IN BUILDINGS WITH MASS STAY OF PEOPLE**

The practical bases of the method of research and analysis of soot after a fire are considered to solve such problems of investigation of a fire, such as establishing the location of the fire of the fire and ways of spreading flue flows, temperature in the combustion zone.

The final conclusions about the fire center can only be formed within the framework of fire and technical examination on the basis of the entire complex of information. In addition to the data from the soot electrical support, it can be: the results of visual inspection of the place of fire, the results of the use of other instrumental methods (main and auxiliary), indirect signs of a fire center, testimony of witnesses, as well as other factors and sources of information.

<i>Толкунов І.О., Іванець Г.В., Попов І.І.</i> Дослідження шляхів підвищення ефективності замінованих територій	318
<i>Тютюник В.В., Тютюник О.О., Яценко О.А.</i> Особливості обґрунтування експертами ситуаційного центру оптимальних антикризових рішень щодо запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах невизначеності вхідної інформації	321
<i>Умеренкова К.Р.</i> Металогідридні технології запобігання виникнення вибухонебезпечних факторів у системах охолодження електромашин	324
<i>Лапикін К.О., Усачов Д.В.</i> Комплексний підхід щодо підвищення ефективності реагування екстрених служб на надзвичайні ситуації	327
<i>Чернуха А.А.</i> Перевірка лицьових частин засобів індивідуального захисту органів дихання	329
<i>Шевчук О.Р., Говоруха Р.О.</i> Аналіз використання піротехнічними підрозділами вибухових речовин для знищення вибухонебезпечних предметів	331
<i>Щербак О.С., Дерев'янка О.А., Шевченко Р.І.</i> Аналіз методів моніторингу надзвичайних ситуацій внаслідок пожежі в будівлях з масовим перебуванням людей	333
<i>Щербина Р.В., Григоренко К.В.</i> Роль вищої математики у формуванні сфери цивільного захисту	336
<b>СЕКЦІЯ 5. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	
<i>Katarína Košíťová, Linda Makovická Osvaldová, Alena Ďad'ová, Katarína Hollá</i> Registered accidents at work and their causes in economic sectors with maximum of 250 employees	339
<i>Gustavo S. da Rocha, João Paulo C. Rodrigues, Daniel da Silva Gazzana</i> Evaluation of some risk factors to electrical fires	342
<i>Kudin A.M., Borisenko V.G., Andryushchenko L.A., Goroneskul M.M., Brzozowska W., Wojtczak I., Olewnik-Kruszkowska E., Sprynskyu M.</i> Mechanism of fiatomaceous biosilica influence on the fire resistance of silicon protective coating	345
<i>Артем'єв С.Р., Куріленко В.В.</i> Сучасні екологічні аспекти підготовки майбутніх фахівців пожежної безпеки	348
<i>Борисенко В.Г., Андрющенко Л.А., Кудін О.М., Горонескуль М.М., Сильченко Д.С.</i> Вплив мікрволастониту на вогнестійкість та експлуатаційні характеристики силіконових люмінесцентних покриттів	350