ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

М А Т Е Р І А Л И
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», напрями 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 вишів 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

Андропов 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).

Роміп 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).

Метєльов 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 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.)

Толкунов І.О., к.т.н., доцент,
Попов І.І., к.т.н., доцент
Національний університет цивільного захисту України

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ БОРОТЬБИ З ДИМОМ В ЗОНАХ ЗАДИМЛЕННЯ ПРИ ПОЖЕЖАХ В ГЕРМОЗАМКНУТИХ ПРИМІЩЕННЯХ

Серед небезпечних факторів пожеж в гермозамкнутому приміщенні є наявність диму у концентраціях, що перевищують безпечні порогові значення. Так, під час пожежі вагова концентрація дисперсної фази в димі, що утворився, лежить в широкому діапазоні і складає зазвичай до (6-7)· 10^{-3} кг/м^3, а розмір часток дисперсної фази коливається в межах 0,01-1 мкм [1].

Взагалі, під зоною задимлення розуміють частину простору, яка примикає до зони горіння, у котрій неможливе перебування людей без засобів захисту органів дихання та в якій утруднені дії підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України, внаслідок обмеженої видимості. Особливо складною буде обстановка в зонах задимлення при пожежі у будівлях підвищеної поверховості, підвальних приміщеннях та на об'єктах з масовим перебуванням людей.

Погіршення видимості є головною небезпекою, яку слід враховувати при організації димовидалення як в аварійних ситуаціях з використанням пересувних засобів димовидалення, так і при проектуванні та будівництві таких систем. Це має особливого значення для мешканців тих приміщень, які не знаходяться безпосередньо в зоні горіння. В літературних джерелах представлені діапазони допустимих рівнів видимості. Для людей, які знайомі з плануванням будівлі та знають шляхи евакуації, допустимий рівень видимості складає 3-5 м, а для тих, хто погано орієнтується, цей рівень не повинен бути менше ніж 25 м [2]. Вплив решти джерел небезпеки (токсичних газів, високої температури, пониженого рівня кисню) суттєвий для тих людей, які знаходяться поблизу від осередку пожежі або в хмарі диму.

Коли дим від пожежі, яка виникла в певному гермозамкнутому приміщенні будівлі, починає розповсюджуватися у суміжні приміщення, виникає загроза для безпечної евакуації людей. Цю загрозу в першу чергу слід приймати до уваги як при організації гасіння пожежі та рятування людей із будівлі, а також враховувати при проектуванні та оснащенні її системами безпеки, особливо системами димовидалення. Протипожежні заходи повинні обмежувати виникнення диму та його розповсюдження, забезпечувати надійний спосіб димовидалення.

Для забезпечення видимості під час ліквідації пожеж можна використовувати традиційний метод – видалення диму. Однак, не дивлячись на зовнішню простоту реалізації даного методу (особливо для випадку, коли його технічне рішення закладено в проекті) він має суттєві недоліки. Основний полягає в тому, що при реалізації вищезазначеного методу видалення диму не враховуються фізико-хімічні процеси розвитку пожежі.

Так, під час пожежі існує масовий баланс: рівномірне (природне, шляхом конвекції) видалення диму сприяє рівномірному підсосу повітря. Якщо збільшується інтенсивність відведення диму, то, як наслідок, збільшується приток повітря, що, в свою чергу, сприяє інтенсифікації процесу горіння осередку.

Виходячи з аналізу методів осадження диму, найбільш перспективним, на наш погляд, методом осадження диму осередків пожежі є метод електричного осадження шляхом використання рециркуляційних електрофільтрів (РЕФ). Даний метод електричного осадження дозволяє в значній мірі знизити концентрацію диму осередків пожежі в приміщенні, не порушує масовий баланс під час пожежі, не забруднює навколишнє середовище, осаджує аерозолі з розмірами часток 0,01-100 мкм, має мінімальне енергоспоживання [3,4].

На даний час існують різні методи боротьби з димом, кожен з яких має свої певні

переваги й недоліки в порівнянні з іншими (рис.1).

Рис. 1 – Методи боротьби з димом

Одним із основних показників, що характеризують роботу РЕФ є ступінь очищення $\eta_ф$, яка вимірюється в відносних одиницях або у відсотках. Цей показник залежить від фізико-хімічних властивостей частинок диму. Ступінь очищення повітря може бути розрахована за наступною формулою та ілюструється графіком, зображеним на рис.2:

$$\eta_ф = \frac{n_1}{n_2},$$

де n_1 – рахована концентрація диму в повітрі, що надходить в апарат очищення, м$^{-3}$;
n_2 – рахована концентрація диму в повітрі, що виходить з апарату очищення, м$^{-3}$.

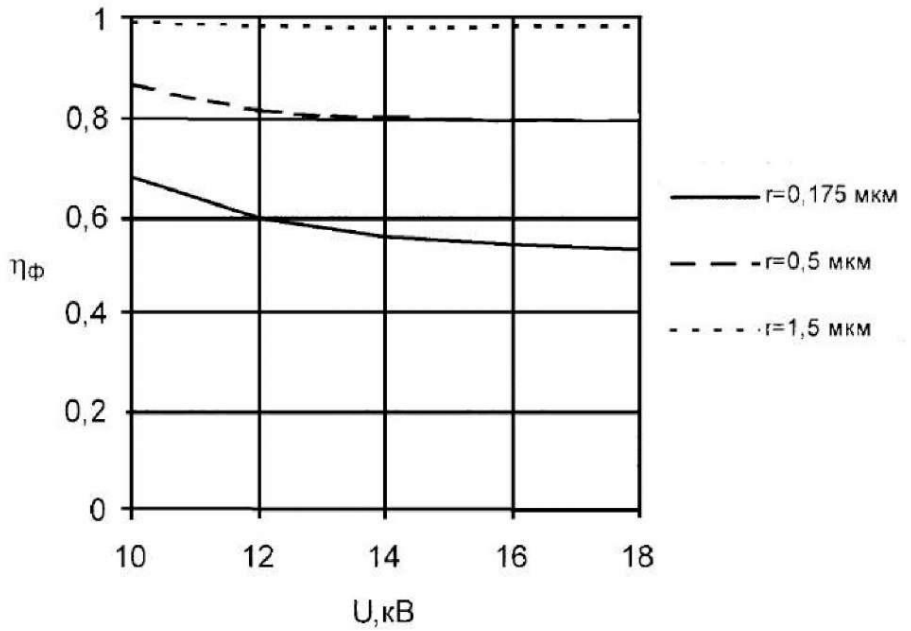

Рис. 2 – Залежність ступеня очищення повітря в РЕФ від напруги U (кВ) на ньому при різних значеннях радіусу r (мкм) димової частки.

Різноманітні підходи, які застосовуються окремо або в комплексі, здатні обмежити шкідливий вплив диму на людей, знижуючи його виділення або змінюючи напрям його руху. Зниження рівня димоутворення досягається шляхом встановлення автоматичних спринклерних систем та обмеженим використанням в будівлі горючих матеріалів. Крім того, можуть широко використовуватися система пасивного захисту, наприклад, шляхи евакуації можуть певним чином виділятися із загальної конструкції будівлі – обмежуватися вогнезахисними та димозахисними конструкціями. Однак такі підходи не завжди можливо реалізувати внаслідок їх інженерної складності та високої вартості. Особливо це стосується важкодоступних осередків пожеж в ущільнених умовах, в гермозамкнутих приміщеннях з обмеженим або відсутнім повітрообміном. Тому для захисту від диму людей, які знаходяться в палаючий будівлі в таких умовах найчастіше використовуються тимчасові способи димовидалення, наприклад, застосовуються переносні димососи, які мають механічний, електричний або інший привід.

В роботі розглянуто один з таких високо ефективних способів, що полягає у використанні ефекту «іонного вітру». Прилади, основані на цьому ефекті мають високу ефективність, прості у використанні, відносно дешеві у реалізації, мають низьке енергоспоживання та інші переваги, однак в їх конструкції використовується високовольтне джерело живлення та вони потребують подальшого вдосконалення для вирішення означеної вище складної інженерно-технічної задачі.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 8829:2019. Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їх визначення. Класифікація. – К.: ДП «УкрНДНЦ», чинний з 01.01.2020. – 78 с.

2. ДБН В.1.2-4:2019. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони). – К.: чинний з 01.08.2019. – 35 с.

3. Силенко Р.М., Пономар В.В., Попов І.І. Дослідження шляхів удосконалення методів та засобів боротьби з димом в осередках пожеж в замкнутих спорудах. // Проблемы пожарной безопасности – Харків: УЦЗУ. – Вип. 23. – 2008. – С. 168-174.

4. Исследование дымоосаждающей и охлаждающей эффективности устройств УДП ГИБК.065289.001 / Мірошниченко В.Н. и др. // Науковий вісник УкрНДІПБ. – 2001. – Вип. 4. – 148 с.

I.O. Tolkunov, Ph.D. Ph.D., associate professor,
I.I. Popov, Ph.D., associate professor
National University of Civil Defense of Ukraine

STUDY OF WAYS TO COMBAT SMOKE IN SMOKE ZONES DURING FIRES IN HERMETICALLY SEALED ROOMS

According to the results of the study, one of the highly effective methods for combating smoke during a fire in a hermetically sealed room is proposed, which consists in the use of the «ionic wind» effect. Devices based on this effect have high efficiency, are easy to use, relatively cheap to implement, have low energy consumption and other advantages, however, their design uses a high-voltage power source and they need further improvement to solve the above-mentioned complex engineering and technical problem.

Олейник О.С., Отрош Ю.А., Рашкевич Н.В., Skatkov Leonid
Проблематика збільшення часу перебування людей в укритті під час бойових дій за допомогою природної вентиляції 107

Пелешко М.З.
Пожежна безпека пічного опалення 110

Пелешко М.З.
Особливості евакуації з готельних комплексів 112

Пелешко М.З.
Особливості евакуації людей з обмеженими можливостями 115

Пелешко М.З., Башинський О.І.
Забезпечення інклюзивності простору в закладах освіти 117

Петухова О.А., Черепака Р.Е., Добринська В.Є., Кулеш Д.П.
Способи визначення об'єму пожежних водойм 119

Полупан В.А., Рашкевич Н.В.
Актуальність удосконалення системи пожежної безпеки в висотних будівлях 122

Прокопенко О.В., Рашкевич Н.В.
Аналіз існуючих типів безпровідних технологій в системі пожежної сигналізації 124

Саєнко Н.В., Биков Р.О., Обіжденко Т.М., Скрипинець А.В.
Застосування бромвмісних антипіренів для зниження горючості склопластиків 126

Скрипинець А.В., Саєнко Н.В., Обіжденко Т.М., Березовський А.І.
Вплив модифікуючих олігомерів на величину кисневого індексу уретанових композицій 128

Степанко А.С., Отрош Ю.А., Кукузенко А.М., Рашкевич О.С., Рашкевич Н.В., Augusto Gerolin
Пожежна небезпека теплоізоляційних вогнезахисних матеріалів 130

Толкунов І.О., Попов І.І.
Дослідження шляхів боротьби з димом в зонах задимлення при пожежах в герметизованих приміщеннях 133

Трегубов Д.Г., Степужніков Є.Д.
Формування вибухонебезпечних властивостей речовин 136

Тригуб В.В., Майборода Р.І., Пехов Д.О.
Необхідність визначення критичної температури сталі згідно єврокодів 139

Тригуб В.В., Матушкін М.С.
Критична температура сталі і вогнезахист металевих конструкцій 141

Щербак С.М.
Втрати напору у плоскозгорнутих рукавах різного діаметру 144