

**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 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. Олейник, провідний інспектор ВЗНС Харківського РУ ГУ ДСНС України у Харківській області,

Ю.А. Отрош, доктор технічних наук, професор, НУЦЗ України

Н.В. Рашкевич, Ph.D, НУЦЗ України

Leonid Skatkov, Ph.D. in Technical Sciences, Ben Gurion University of Negev

ПРОБЛЕМАТИКА ЗБІЛЬШЕННЯ ЧАСУ ПЕРЕБУВАННЯ ЛЮДЕЙ В УКРИТТІ ПІД ЧАС БОЙОВИХ ДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРИРОДНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ

Цивільне будівництво в Україні протягом кількох останніх десятиліть не було розраховано на реалії війни, тому більшість будівель не мають бомбосховищ, як таких. При цьому в них передбачені підвальні приміщення, які можуть слугувати тимчасовим укриттям, але вони не можуть забезпечити нормальних умов життя, адже в багатьох навіть не передбачена вентиляція. Вентиляція в них є, але вона спрямована не на підтримку життя людей, а на дотримання санітарних умов. Тобто підвал вентилюється рівно настільки, щоб у ньому не розвивався грибок чи надмірна вологість, які згубно впливають на цілісність усієї споруди [1].

Воєнні дії в українських містах змусили переосмислити багато чого, в тому числі й принципи спорудження нових будівель. Саме тому, відбудову міст планують здійснювати за принципом тих житлових будівель, які нині є в Ізраїлі.

Розрахунок системи вентиляції проводять з урахуванням багатьох чинників, серед яких і кількість людей, і розташування, і технічні особливості споруди. Зокрема, враховують те, чи приміщення використовується виключно, як бомбосховище, чи в мирний час воно слугує для інших потреб (паркінг, операційна, ігрова кімната, склад тощо).

Наприклад, в Ізраїлі багато укриттів облаштовують як ігрові кімнати і саме з цією метою їх використовують у мирний час. Таким чином, у разі ведення бойових дій діти відчують себе комфортніше під час перебування у сховищах.

Ключовою вимогою є наявність якісної системи вентиляції бомбосховища та фільтраційного обладнання.

Укриття поділяють на закриті і відкриті. До відкритих, найпростіших укриттів відносять різноманітні підземні споруди, які можуть бути використаними для короткочасного захисту населення.

Закриті розраховані на перебування людей протягом 2 діб, тому вентиляція бомбосховища є обов'язковою. Це герметичні інженерні споруди, які захищають не тільки від уламків та артилерійських снарядів, а й від хімічного та біологічного ураження. Вони обов'язково облаштовуються системою фільтрації повітря, щоб уникнути потрапляння ззовні радіаційного пилу, біологічних аерозолів, отруйних речовин.

Під час ведення бойових діє існує великий ризик знеструмлення будівель і навіть цілих міст, тому вентиляція у бомбосховищі облаштовується з використанням механічних припливних і припливно-витяжних систем.

В окремих випадках доцільне спорудження укриттів з можливістю повної ізоляції від доступу повітря з вулиці. В такому разі система має забезпечувати регенерацію внутрішнього повітря протягом 6 годин.

Проектування системи вентиляції передбачає наявність такого обладнання:

- забірні канали повітря, які працюють в кількох режимах;
- противибухові пристрої з розширювальними камерами на забірних і витяжних каналах;
- антипилінові фільтри;
- фільтри-поглиначі, які очищають вхідне повітря від радіаційного пилу, біологічних аерозолів, хімічних речовин;
- теплоємні фільтри;
- герметичні клапани;

– вентилятори та система повітропроводів.

Для бомбосховищ, які розраховані на використання в умовах повної ізоляції протягом 6 годин, обов'язковим є встановлення обладнання для регенерації внутрішнього повітря. Такі системи очищують повітря від монооксиду вуглецю (CO) і діоксид вуглецю (CO₂) та підтримують оптимальний склад повітря: концентрація CO₂ до 3%, кисню – до 17%, CO – до 30 мг/м³.

Усі нові будинки в Ізраїлі мають бомбосховище, роль якого виконує підземний паркінг чи приміщення поруч, у більшості квартир є «кімнати безпеки», які можуть захистити від уламків снарядів чи бомб. Освітня та медична інфраструктура в ізраїльських містах підготовлена для усіх видів військових небезпек: ядерної, хімічної, біологічної, радіологічної. Так, операційні в ізраїльських лікарнях спроектовані таким чином, що можуть витримати пряме попадання ракети [2].

Війна, яка зараз триває, та постійне хаотичне бомбардування висвітлює проблему, що цивільне населення міст майже не захищене від небезпечних чинників артилерійських обстрілів та систем залпового вогню, тому майбутні будівлі слід проектувати з обов'язковою наявністю бомбосховищ, укриттів або підземних паркінгів. Масове створення таких будівель змушує переглянути вимоги до конструктивних особливостей та необхідності їх оснащення, в тому числі із врахуванням пожежної безпеки.

Однією з основних умов зниження незворотних втрат серед населення як від звичайних пожеж так і від пожеж спричинених обстрілами на об'єктах, що мають бомбосховища, укриття або подібні об'єкти є розрахунок поширення небезпечних факторів пожежі у підземному приміщенні. Важливу роль в системі забезпечення пожежної безпеки різних об'єктів відіграє розрахунок необхідного та фактичного часу евакуації. Існуючі норми пожежної безпеки не регламентують необхідний та фактичний час евакуації з укриття. Під час тривоги в укриття може спуститися значно більше людей ніж та кількість на яку розраховано. Контингент буде найрізноманітніший. Населення з собою у сховище зазвичай бере безліч речей і може перебувати там тривалий час. Це значно підвищує ризик виникнення звичайної пожежі – від короткого замикання електропроводки, занесення малокалорійного джерела запалення на горючу поверхню, теплового впливу електронагрівальних приладів тощо. Не виключається можливість як повного руйнування укриття з подальшою загибеллю усіх присутніх, так і часткового руйнування укриття з блокуванням одного з виходів і подальшим задимленням. З досвіду реагування оперативно-рятувальної служби ДСНС під час обстрілів треба зазначити, що підрозділи прибувають на місце НС з значним відтермінуванням через загрозу нових обстрілів та реагування на інші такі ж випадки. Саме тому люди, що перебувають в укритті повинні розраховувати тільки на себе та на інженерно-технічні та організаційні заходи, що були проведені адміністрацією до цих подій.

У наукових роботах, що були розглянуті, не в повній мірі були відображенні питання щодо значного перевищення кількості різноманітних людей на об'єкті (рис. 1), часткового або повного руйнування одного з виходів об'єкту, значне захламлення проходів речами людей, що ховаються, повної або часткової відсутності постачання електроенергії, неможливість або значна затримка в реагування оперативно-рятувальних служб на дану НС.

Наведені протиріччя вказують на актуальність вирішення наукового завдання у сфері пожежної безпеки, що полягає у розвитку наукових основ забезпечення ефективності роботи інженерно-технічних заходів щодо недопущення або зменшення задимленості укриття від різних пожеж в умовах війни, як підґрунтя наукових основ підвищення рівня забезпечення пожежної безпеки об'єктів шляхом їх конструювання та обладнання з унормованими параметрами.



Рис. 1 Стан приміщення, яке слугувало укриттям для людей на початку війни, через відсутність поряд підготовлених укриттів.

Подальшими науковими дослідженнями планується створення методики розрахунку кількості людей, що може знаходитися в укритті, методики (математичної моделі або розрахунку) процесу поширення небезпечних факторів пожежі, необхідного часу евакуації, та визначення ефективності різноманітних інженерно-технічних та організаційних заходів та засобів, що спрямовані на збільшення довготривалості перебування людей у частково зруйнованому укритті в умовах ведення військових дій.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.2-5-97 «Будинки та споруди. Захисні споруди цивільної оборони» М - КИЇВЗНДІЕП, 1997 : станом на 1 жовтня 2006 р. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/05/DBN-V.2.2-5-97.pdf> (дата звернення: 08.09.2022).
2. ת"א-1951, האזרחית ההתגוננות חוק (Закон про цивільну оборону, Ізраїль 1951-77).

*O. Oleinyk, leading inspector of the Department of Prevention of Emergency Situations of the Kharkiv District Office of the State Emergency Service of Ukraine in the Kharkiv Region,
Y. Otrosh, D.Sc. in Engineering, professor, National University of Civil Defence of Ukraine,
N. Rashkevich, Ph.D, National University of Civil Defence of Ukraine
Leonid Skatkov, Ph.D. in Technical Sciences, Ben Gurion University of Negev*

THE PROBLEM OF INCREASING THE POSSIBLE TIME OF PEOPLE'S STAY IN SHELTER DURING COMBAT ACTIONS WITH THE HELP OF NATURAL VENTILATION

This work describes the problems of ventilation in bomb shelters, the analysis of these problems using the example of other countries, the problems that arise in our country regarding the use of objects not intended for this purpose as shelters, and the need to maximize the time people stay in such objects in the event of a partial or complete destruction before the arrival of rescuers with the help of natural ventilation.

<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