



**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

**Черкаський інститут пожежної безпеки  
імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**



***«Надзвичайні ситуації: безпека та захист»***

***Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної  
конференції з міжнародною участю***

***24 – 25 жовтня 2024 року***

Черкаси – 2024

УДК 543.051

Н 17

Рекомендовано до друку вченою радою факультету пожежної безпеки  
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
(протокол № 1 від 24 вересня 2024 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі  
експертною комісією інституту з питань таємниці  
(протокол № 11 від 17 жовтня 2024 р.)

Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024. – 230 с.

### Редакційна колегія

**Ігор ТОЛОК** – к. пед. н., доцент, Заслужений працівник освіти України, ректор НУЦЗ України;

**Дмитро ЛЕСЕЧКО** – к. т. н., т. в. о. начальника ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

**Віталій КОВАЛЕНКО** – к. т. н., с. н. с., заступник начальника Інституту державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту з наукової роботи;

**Олександр ЗЕМЛЯНСЬКИЙ** – начальник науково-дослідного центру ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

**Валентин МЕЛЬНИК** – к. т. н., доцент, начальник факультету пожежної безпеки НУЦЗ України;

**Сергій ЦВІРКУН** – к. т. н., доцент, начальник факультету пожежної безпеки ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, **відповідальний секретар конференції**;

**Андрій БЕРЕЗОВСЬКИЙ** – к. т. н., доцент, начальник кафедри безпеки об'єктів будівництва та охорони праці ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, **секретар конференції**;

**Костянтин МИГАЛЕНКО** – к. т. н., доцент, начальник кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

**Сергій КАСЯРУМ** – к. пед. н., доцент, начальник кафедри вищої математики та інформаційних технологій ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України.

У збірнику подані матеріали доповідей за такими тематичними напрямками: прикладні наукові аспекти прогнозування та запобігання надзвичайним ситуаціям; технології пожежної та техногенної безпеки; інформаційні технології в попередженні та ліквідації надзвичайних ситуацій; теоретичні та практичні аспекти охорони праці в галузі цивільної безпеки.

© Факультет ПБ  
© ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024

## **Шановні колеги, науковці, практичні працівники, здобувачі вищої освіти!**

Проведення XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Надзвичайні ситуації: безпека та захист» є важливою платформою для розгляду актуальних питань, пов'язаних з безпековим середовищем в нашій державі, що відкриває перед нами можливість обговорити різноманітні виклики, які виникають у зв'язку з надзвичайними ситуаціями різного характеру. Запобігання надзвичайним ситуаціям для забезпечення безпеки і захисту громадян та інфраструктури в умовах війни в Україні є надзвичайно важливою задачею сьогодення, що вимагає комплексного та багаторівневого підходу, який поєднує в собі військові, цивільні, гуманітарні та наукові аспекти.

Надзвичайно важливо, що розгляд пріоритетних питань у галузі цивільної безпеки відбувається в потужному науково-експертному середовищі, за участю представників відомих наукових шкіл, фахівців-практиків, управлінських та законодавчих структур та громадських об'єднань у рамках міжгалузевих підходів. Такий комплексний підхід обумовлено складністю і масштабністю існуючих проблем у галузі пожежної безпеки та появою нових, невідомих раніше, які потребують консолідації зусиль міжнародної спільноти.

В різні роки активними учасниками цієї конференції були представники з різних регіонів України, США, Польщі, Словаччини, Німеччини, Австрії тощо. Спільний пошук шляхів протидії масштабним викликам сьогодення забезпечує вдосконалення нормативного підґрунтя у сфері цивільної безпеки, проведення аналізу сучасних військово-політичних загроз з метою визначення оптимальних напрямків розвитку цивільної безпеки, розробку способів захисту матеріальних і культурних цінностей у сучасних соціально-економічних умовах при виникненні надзвичайних ситуацій, наукове обґрунтування структури сил і засобів забезпечення пожежної безпеки, тактики їх застосування, прийомів і способів проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.

Впевнений, що висвітлення нових наукових досягнень, конструктивні дискусії та відвертий діалог, партнерський підхід стануть свідченням наших прагнень спільними зусиллями сприяти вирішенню пріоритетних завдань забезпечення безпеки в контексті рекомендованих ДСНС України стратегій із урахуванням сучасних тенденцій та ефективних механізмів протидії загрозам.

Ми віримо, що обмін знаннями та досвідом, представленими на цій конференції, сприятиме розвитку сучасних стратегій управління ризиками, підвищенню нашої готовності до надзвичайних ситуацій та зміцненню безпеки в наших суспільствах.

Бажаю учасникам конференції плідного наукового спілкування, генерації нових ідей в контексті вирішення актуальних проблем цивільної безпеки сьогодення!

Ректор Національного університету  
цивільного захисту України,  
кандидат педагогічних наук, доцент,  
лауреат Державної премії України в галузі освіти,  
Заслужений працівник освіти України

Ігор ТОЛОК

комбіновані суміші посилені порошковими засобами пожежогасіння. Між тим не існує однозначних методів досліджень вогнегасної ефективності засобів при комбінованому застосуванні. Тому часто порівняння дії різного складу порошкових та аерозоль утворюючих сумішей ускладнене, а іноді й некоректне. Для аерозоль утворюючих сумішей ефективність часто оцінюється суб'єктивними показниками.

Визначення вогнегасної ефективності дозволить окрім однозначної оцінки в порівнянні різних засобів, також систематизувати залежності вогнегасної здатності від їхньої будови, складу і інших характеристик порошків. В майбутньому це дозволить обирати більш ефективні засоби на основі складу та характеристик порошку. Об'єктивне порівняння стане можливим і для аерозоль утворюючих сумішей в комбінації з порошками, що призведе до прискорення розробки нових вогнегасних сумішей з більшою ефективністю їхнього використання.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформаційно-аналітична довідка про надзвичайні ситуації в Україні, що сталися упродовж 2022 року: Державна служба України з надзвичайних – Режим доступу: dsns.gov.ua.

2. Жартовський С. В. Екологічні аспекти використання гуанідинових полімерів в умовах надзвичайних ситуацій: [Монографія] Видання друге / Т. В. Магльована, Т. Ю. Нижник, С. В. Жартовський - Черкаси: видавець ФОП Гордієнко Є. І., 2017. – 210 с. (ISBN 978-966-9730-54-1).

3. Козяр Н. М. Механізм дії та методологія розроблення рецептур порошкових вогнегасних засобів для гасіння пожеж класу А /Н. М. Козяр//Пожежна безпека. -2014.-№24.-С.79-84.

4. В. М. Баланюк, О. І. Гарасимюк, П. В. Пастухов. Визначення вогнегасної ефективності деяких аерозоль утворюювальних сполук.// Пожежна безпека, Збірник наукових праць. – Львів: ЛДУБЖД, – №23.2013 – С.14-19.

5. Гарасим'юк О. І. Обґрунтування сфери застосування аерозольно- порошкових вогнегасних систем/ О.І. Гарасим'юк, В.М. Баланюк// Актуальні проблеми у сфері науки : матеріали XXXI Міжнар.наук.-практ. конф. (30-31 травня 2016 р.). –Чернівці, 2016. – Т. 1.– С 6-9.

6. В. М. Баланюк, О.І. Гарасимюк. Комбіноване аерозольно-порошкове пожежогасіння. Пожежна Безпека №26 2015р. С. 7-12.

7. Марич В. М., Ревуцький А. В., Гук Р. І. Забезпечення безпеки у виробництвах, де використовується магній та його сплави. *Пожежна та техногенна безпека. Теорія, практика, інновації. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції.* Львів: ЛДУ БЖД, 2016. С. 316–318.

**УДК 614.8.084**

#### ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ПРОГРЕСУЮЧОГО ОБВАЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БУДІВЕЛЬ

*Р. МАЙБОРОДА, старший викладач кафедри пожежної профілактики в населених пунктах Ю. ОТРОШ, д-р техн. наук, професор, начальник кафедри пожежної профілактики в населених пунктах*

*Р. ЧЕРЕПАХА, старший викладач кафедри пожежної профілактики в населених пунктах Національний університет цивільного захисту України*

Прогресуюче обвалення, як правило, визначається як невелике або локальне руйнування конструкції, що призводить до пошкодження та руйнування суміжних елементів і, у свою чергу, викликає повне руйнування будівлі або непропорційно великої його частини [1].

В умовах пожежі, порушення загальної стійкості будівлі відбувається внаслідок втрати несучої здатності та руйнування окремих елементів. Небезпека обвалу несучих конструкцій, крім матеріального збитку, ставить під загрозу життя людей, які в ній

перебувають, та рятувальників під час гасіння пожежі. У переважній більшості випадків руйнування конструкцій призводить до повного обвалення та знищення матеріальних цінностей [2].

Конструктивна схема будь-якої будівлі повинна забезпечувати його міцність і стійкість у випадку локального руйнування несучих конструкцій, спричинених пожежами та вибухами, як мінімум на час необхідний для повної евакуації людей.

Для запобігання прогресуючого обвалення необхідно визначити основні причини, які ініціюють послідовність обвалення, ці причини можна розділити на категорії, які наведено нижче [3].

Проектування:

- розрахункова модель конструктивної системи будівлі не є адекватною та не відображає роботу реальної фізичної системи;

- невірно побудована просторова модель. Модель може бути адекватною, але застосовується неправильно та під час аналізу якої виникають значні числові помилки якими проектувальники нехтують;

- не враховуються можливі навантаження, комбінація та їх значення;

- відсутність єдиної методики проектування та розрахунку;

- недотримання вимог будівельних норм, стандартів, правил;

- недостатній рівень підготовки проектувальників.

Будівництво:

- низька якість проведення будівельно-монтажних робіт;

- низька якість будівельних матеріалів, використання інших будівельних матеріалів порівняно з передбаченими в проєкті;

- відхилення від проєктних рішень;

- недотримання етапів будівництва.

Використання:

- навантаження, не передбачені проєктом, а також екстремальні навантаження, такі як удари транспортних засобів, пожежі або вибухи, їх комбінація, зміни у використанні конструкцій без попереднього перегляду;

- погіршення властивостей матеріалів (корозія, температура, карбонізація тощо);

- неналежне, несвоєчасне або відсутнє технічне обслуговування, обстеження.

Структурні руйнування також можуть виникати на етапі будівництва або знесення, тому необхідно при проектуванні враховувати й ці етапи життєвого циклу будівель.

В роботі [3] наведено перелік основних структурних недоліків, притаманних будівлям, що зазнали обвалення.

Таблиця. Недоліки структурних елементів і систем, виявлені в зруйнованих будівлях [4]

<b>Недолік</b>	<b>Наслідки</b>
Критичні навантаження в колонах	Зсув і осьове руйнування колон в порталних системах, що чинять опір моменту або у вертикально навантажених порталних системах.
З'єднання балки з колоною	Зсув і осьове руйнування в необмежених з'єднаннях балки з колоною, переважно в кутових вузлах.
З'єднання пластини з колоною	Руйнування з'єднань плита-колона під час значних бічних переміщень.
Слабкі місця у з'єднаннях	Невідповідність з'єднання в місцях шарнірних з'єднань і слабкі з'єднання між елементами.
«Сильна балка - слабка колона»	Це відповідає ситуації, представленої в перших поверхах і у випадку слабкої колони та сильної балки в моментно-стійких опорах або подібній системі викликає обвалення через

	руйнування слабких колон, що піддаються великій поперечній деформації.
Вплив на колони бічних осьових навантажень	Колони, схильні до осьового руйнування, через з'єднання по висоті з іншими елементами будівель, які концентрують напруження на колонах під дією бічних навантажень.
Сторонні дії	Обвалення, спричинене руйнуванням (під час землетрусів) сусідніх будівель з різною висотою поверхів.
Вогнестійкість. Системи протипожежного захисту	Обвалення, спричинене втратою несучої здатності елементів будівель при пожежі. Не спрацювання систем протипожежного захисту.

Таким чином, знання причин прогресуючого обвалення будівель при пожежах є ключовим фактором для загального підвищення рівня безпеки будівель, мінімізує економічні втрати, допомагає визначити слабкі місця конструкцій будівель, дозволяє запобігти катастрофам у майбутньому, передбачати більш ефективні протипожежні заходи.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Майборода Р.І., Отрош Ю.А. Необхідність дослідження несучих залізобетонних конструкцій прогресуючому обваленню будівель та споруд в умовах вибуху та післявибухової пожежі. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, реагування та ліквідація їх наслідків. Матеріали круглого столу (вебінару). – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 29 лютого 2024. С. 34-35.
2. Отрош Ю.А., Майборода Р.І., Ромін А.В. Дослідження методик розрахунку прогресуючого обвалення. Механіка та математичні методи : науковий журнал. Одеса : ОДАБА, 2023. Вип. 2. С. 25-40. <https://doi.org/10.31650/2618-0650-2023-5-2-25-40>
3. F. Barni, "A Method to Assess the Progressive Collapse Vulnerability of Frame Structures," University of Braunschweig - Institute of Technology, 2011.
4. NEHRP, NIST GCR 14-917-28. U.S. Department of Commerce, 2013.

#### ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ПРОЄКТУВАННЯ ТА БУДІВНИЦТВА ЗАХИСНИХ СПОРУД ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

*Лариса МАЛАДИКА, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедри пожежно-профілактичної роботи*

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України*

Одне з основних завдань в умовах війни – створення мережі захисних споруд на об'єктах різного призначення.

Важливим етапом вдосконалення національного законодавства стосовно вимог до проєктування та будівництва нових захисних споруд, а також реконструкції і капітального ремонту тих, що вже існують стало прийняття ДБН В.2.2-5:2023 Захисні споруди цивільного захисту, що набрали чинності з 1 листопада 2023 року.

Ці норми встановлюють вимоги до проєктування та будівництва захисних споруд цивільного захисту [1]:

- сховищ;
- протирадіаційних укриттів (ПРУ);
- споруд подвійного призначення (СПП) із захисними властивостями сховищ або протирадіаційних укриттів.

*Наукове видання*

**«Надзвичайні ситуації: безпека та захист»**

**Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної  
конференції з міжнародною участю**

**24-25 жовтня 2024 року**

Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024. – 230 с.

За зміст вміщених у збірнику матеріалів відповідальність несуть автори.  
Тези друкуються зі збереженням авторської орфографії та пунктуації.

Підписано до друку 17.10.2024.  
Обл.-вид. арк.15,6. Ум. друк. арк. 29.  
Замовлення № 20.

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
вул. Онопрієнка, 8, м. Черкаси, Україна, 18034