

Міжнародна  
науково-практична конференція

Проблеми  
надзвичайних  
ситуацій

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків  
20 травня 2020 року

**Садковий Володимир**, доктор наук з державного управління, професор, ректор Національного університету цивільного захисту України (Україна);

**Андронов Володимир**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Anszzak Marcin**, EngD, Main School of Fire Service in Warsaw (Poland);

**Банах Віктор**, доктор технічних наук, професор, Запорізький національний університет (Україна);

**Бамбура Андрій**, доктор технічних наук, професор, ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (Україна);

**Васюков Сергій**, PhD, Національний інститут ядерної фізики, Рим (Італія);

**Ватуля Гліб**, доктор технічних наук, професор, Український державний університет залізничного транспорту (Україна)

**Голінько Василь**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри охорони праці та цивільної безпеки НТУ «Дніпровська політехніка» (Україна);

**Голоднов Олександр**, доктор технічних наук, професор, ТОВ «Стальпроектконструкція ім. В.М. Шимановського» (Україна);

**Дадашов Ільгар**, доктор технічних наук, Академія Міністерства надзвичайних ситуацій Азербайджанської Республіки, Баку (Азербайджан);

**Данілін Олександр**, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Лапенко Олександр**, доктор технічних наук, професор, Національний авіаційний університет (Україна);

**Мамонтов Ігор**, PhD, Заслужений юрист України, Київський національний університет будівництва та архітектури (Україна);

**Петрук Василь**, доктор технічних наук, професор, директор Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля (Україна);

**Потеха Валентин**, доктор технічних наук, професор, Гродненський державний аграрний університет (Республіка Білорусь);

**Рибка Євгеній**, доктор технічних наук, Національний університет цивільного захисту України, (Україна);

**Сур'янінов Микола**, доктор технічних наук, професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури (Україна);

**Tuan Anh Nguyen**, Університет пожежогасіння і профілактики Міністерства суспільної безпеки (В'єтнам);

**Фатіг Махмет Ємен**, доктор технічних наук, професор, Університет Мехмета Акіфа Ерсоя, Бурдур (Туреччина);

**Фомін Станіслав**, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет будівництва та архітектури (Україна);

**Шмуклер Валерій**, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова (Україна);

**Отрош Юрій**, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

**Problems of Emergency Situations:** Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2020. – 462 с.

У збірнику включено матеріали, які доповідалися на міжнародній науково-практичній конференції «**Problems of Emergency Situations**» на базі Національного університету цивільного захисту України, за такими тематичними напрямками: запобігання надзвичайним ситуаціям; науково-практичні аспекти моніторингу та управління у сфері цивільного захисту; реагування на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків; хімічні технології та інженерія, радіаційний та хімічний захист; екологічна безпека та охорона праці.

*Рекомендовано до друку вченою радою факультету цивільного захисту  
(протокол № 7 від 13 березня 2020 року).*

## РОЗРОБКА ПІДХОДУ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ

*Отрош Ю.А.<sup>1</sup>, к.т.н., доц.  
Андронов В.А.<sup>1</sup>, д.т.н., проф.  
Демидов Д.А.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

<sup>2</sup>ПрАТ «Страхова компанія «Уніка», Київ, Україна

За 12 місяців 2018 року в Україні зареєстровано 78 608 пожеж. Матеріальні втрати від пожеж склали 8 млрд 279 млн 119 тис. грн. На пожежах виявлено 2 009 загиблих людей, у тому числі 47 дітей. В середньому щодня виникало 215 пожеж, вогнем знищувалось або пошкоджувалось 70 будівель і споруд.

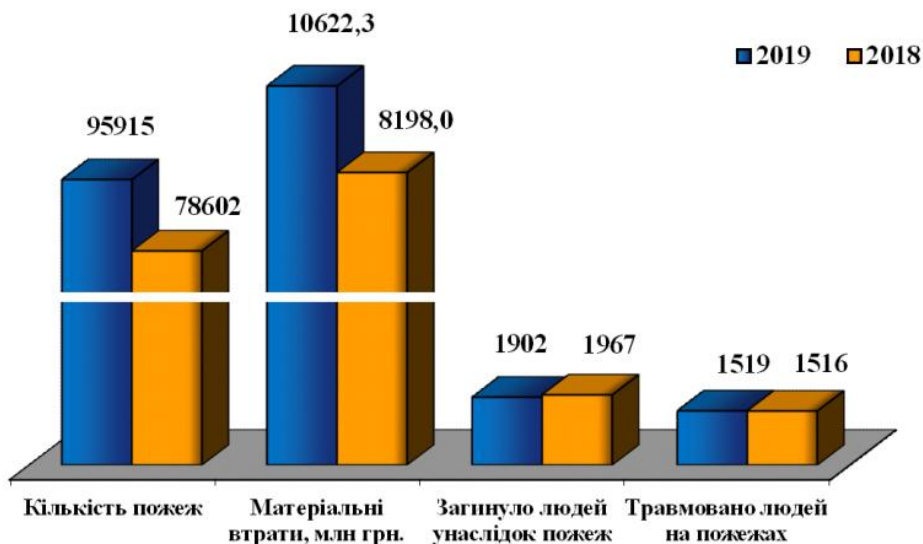


Рис. 1. Показники, що характеризують стан з пожежами в державі за 12 місяців 2019 року, порівняно з аналогічним періодом 2018 року

Техногенні небезпеки, які проявляються при аваріях чи катастрофах на потенційно небезпечних об'єктах і об'єктах підвищеної небезпеки, є найбільш небезпечними і містять у собі загрозу для життя і діяльності людини, природного середовища або здатні її створити внаслідок ймовірного вибуху, пожежі, затоплення, забруднення навколишнього середовища.

Забезпечення безпеки та захисту населення, об'єктів економіки від негативних наслідків надзвичайних ситуацій різного походження повинно розглядатись як невід'ємна частина державної політики у сфері національної безпеки і державного будівництва, як одна з найбільш важливих функцій діяльності центральних органів державної виконавчої влади.

В результаті техногенних аварій чи катастроф складається надзвичайна ситуація, раптове виникнення якої призводить до значних людських втрат чи ураження людей, соціально – екологічних і економічних збитків, необхідності захисту людей від шкідливої дії для здоров'я

отруйних, радіоактивних речовин, бактерій, травмуючи і психогенних факторів, проведення рятувальних, невідкладних медичних і евакуаційних заходів, ліквідації негативних наслідків, які склалися.

Проблема спрацювання конструкцій, споруд і машин, з якою стикаються всі країни, для України набуває особливого значення через складний економічний та фінансовий стан. Особливої уваги набувають питання управління експлуатаційною надійністю та довговічністю об'єктів шляхом визначення їхнього технічного стану та залишкового ресурсу.

Реконструкція об'єктів будь-якого призначення може бути здійснена тільки на основі всебічного аналізу. При цьому повинні бути враховані: реальний стан будівельних конструкцій; прогноз можливих осідань ґрунтів або впливів високих температур; результати розрахунків конструкцій за розрахунковими схемами, що найповніше враховують специфіку їхньої деформації. Сучасні обчислювальні комплекси дають можливість виконати розрахунки будь – яких конструкцій за умов наявності інформації про характеристики матеріалів.

Надзвичайні ситуації на промислових об'єктах, пов'язані зі збільшенням навантаження (наприклад, аварійні вибухи), можуть призводити до значних деформацій будівельних конструкцій. Ці деформації не обов'язково призводять до їх обвалень, проте знижують несучу здатність. Крім того, наслідком аварійних вибухів є пожежі, які також впливають на несучу здатність конструкцій. Оскільки на промислових об'єктах аварійні вибухи, що супроводжуються виникненням після них пожеж, дуже ймовірні, то вивчення особливостей поведінки будівельних конструкцій в цих умовах є актуальним [1].

У роботі [2] проведено моделювання дослідження властивостей залізобетонних конструкційних елементів при високотемпературних впливах. Термічний аналіз здійснювався за допомогою чисельного моделювання з використанням пакету ABAQUS. Здійснено порівняння результатів досліджень з урахуванням впливу граничних умов, тобто температури, конвекції та випромінювання. Зменшення розбіжності між моделюванням та експериментальними результатами спостерігалось при використанні теплофізичних характеристик згідно з формулюванням в Eurocode2, що враховувало вміст вологи.

У роботі [3] проаналізовано руйнування залізобетонних колон після впливу високих температур за різних температурних режимів. При оцінці надійності необхідно враховувати реальний температурний режим.

У роботі [4] досліджено стан та перспективи дослідження вогнестійкості залізобетонних колон. Проведено комплексний аналіз відносно граничної несучої здатності та механічної поведінки колон під час та після дії високих температур. Проведено статистичний аналіз з метою виявлення різних факторів впливу, включаючи температуру, спосіб обігріву, площу і форму поперечного перерізу, міцність бетону, коефіцієнт осьового наванта-

ження й ексцентриситет прикладання навантаження, поздовжню арматуру, гнучкість та умови закріплення країв колони.

Робота [5] узагальнила дослідження інженерної оцінки ступеня температурного пошкодження залізобетонних конструкцій. Пожежа впливала на частину залізобетонної конструкції й помітно пошкодила несучу зовнішню фундаментну стіну. Інженерна оцінка пошкодженої стіни включала етап неруйнівного оцінювання, що складався з ультразвукового тестування, і руйнівного випробування бетонних зразків, які було видалено з пошкодженої стінки.

Різноманітність фізико – механічних властивостей матеріалів, що складають залізобетон, при високих температурах призводить до різних температурних деформацій, порушуються взаємозв'язки між окремими компонентами. Багатоплановість змін, що відбуваються, робить практично неможливим аналітичний опис напружено – деформованого стану залізобетонних конструкцій [6].

Доводиться вдаватися до експериментальних досліджень. Однак ці результати, як правило, мають великий розкид значень і залежать від безлічі факторів. Тому потрібна верифікація даних експерименту. Найбільш перспективним шляхом для її проведення є комп'ютерне моделювання конструкції при силових та високотемпературних впливах, яке можна виконати в ряді сучасних скінченно – елементних програм. Однією з таких програм обрано пакет ANSYS.

Сучасні методики випробувань залізобетонних конструкцій на вогнестійкість не вимагають отримання побічних даних, які характеризують технічний стан конструкцій після випробувань. Випробування на вогнестійкість залізобетонних конструкцій із різних бетонів із визначенням додаткових параметрів (міцності матеріалів до випробувань і після випробувань) дозволили б отримати експериментальну базу даних, яка б сприяла розробці розрахункових методів оцінювання вогнестійкості в залежності від застосованих матеріалів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Голоднов О.І. Про необхідність розрахунку будівель зі сталевим каркасом на температурні впливи / Голоднов О.І., Антошина Т.В., Отрош Ю.А. // Збірник наукових праць Українського інституту сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського. – К. : Вид – во «Сталь», 2017. – Вип. 20. – С. 65 – 84.

2. . Lakhani Hitesh, Kamath Praveen, Bhargava Pradeep, Sharma Umesh Kumar, Reddy G Rami. Thermal Analysis of Reinforced Concrete Structural Elements. Journal of Structural Fire Engineering, 2013, №4, P.227 – 244. DOI:10.1260/2040 – 2317.4.4.227.

3. Li Bai Li, Song Tao. Failure Analysis of Reinforced Concrete Columns after High Temperature. Applied Mechanics and Materials, 2012, №157 – 158, P.1578 – 1581. 10.4028/www.scientific.net/AMM.157 – 158.1578.

4. Zhang X, Xiao Yan, Kunnath S.K. State of the art and prospect of research on fire resistance behavior of reinforced concrete columns, 2015, №24, P.120 – 131. 10.13577/j.jnd.2015.0316.

5. Dilek Ufuk. Assessment of Fire Damage to a Reinforced Concrete Structure during Construction. Journal of Performance of Constructed Facilities – J PERFORM CONSTR FACIL, 2007, №21(4). 10.1061/(ASCE)0887 – 3828(2007)21:4(257).

6. I. Korneeva, S. Neutov, M. Suriyaninov, Experimental studies of fiber concrete creep, MATEC Web of Conferences, 2017, 116, 02021. DOI: 10.1051/mateccconf/201711602021.

<b>Нуязін Віталій, Кропива Михайло, Майборода Артем, Несват Олександр, ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ</b> Дослідження флегматизуючих властивостей вуглекислого газу.....	120
<b>Отрош Ю.А., Андронов В.А., НУЦЗУ, Демидов Д.А., ПрАТ «Страхова компанія «Уніка»</b> Розробка підходу до визначення технічного стану будівельних конструкцій промислових об'єктів.....	122
<b>Отрош Ю.А., Удянський М.М., НУЦЗУ, Дегтярьова А.І. ГУ ДСНС України у Донецькій області, Трейдеровський Томаш, Університет технологій у Катовіце</b> Підхід до проектування будівельних конструкцій вибухонебезпечних об'єктів.....	126
<b>Пацеха А., Гогенбергер М., Раупенстраух Х., Университет Леобен</b> a new approach to a real – time risk map development for a decision making process within emergency response.....	129
<b>Поздєєв С.В., Змага М.І., Змага Я.В., ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ</b> Результати випробувань зразків фрагментів дерев'яних балок за стандартним температурним режимом.....	132
<b>Поспелов Б.Б., Андронов В.А., Рыбка Е.А., Мелещенко Р.Г., Самойлов М.А., НУЦЗУ</b> Метод предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера на основе текущей корреляционной размерности состояния газовой среды в помещениях объекта.....	134
<b>Ромашкіна М.А., Башинська О.Ю., Томашевський А.В. ТОВ «ЛІРА САПР»</b> Моделювання процесів теплопровідності у ПК ЛІРА-САПР...	137
<b>Рудаков С.В., НУЦЗУ</b> Применение специальных боеприпасов для ликвидации чрезвычайной ситуации в местах с высоким уровнем воздействия патогенных факторов.....	140
<b>Самохвалова А.І., Онищенко Н.Г., Косенко Н.О., Юрченко В.О., ХНУБА</b> Оцінка рівня небезпеки, створюваного акустичним навантаженням в міському середовищі.....	143
<b>Сердюк С.С., ХНПУ ім. Г.С. Сковороди</b> Проблемні питання притягнення до адміністративної відповідальності за порушення законодавства у сфері пожежної безпеки.....	146
<b>Сізіков О.О., Голікова С.Ю., Жихарєв О.П., Циганков А.О. УкрНДІЦЗ</b> Визначення загальних положень процедури здійснення внутрішнього аудиту з оцінки стану пожежної безпеки об'єкта захисту.....	149
<b>Смирнов О.М., Толкунов І.О., НУЦЗУ</b> Утилізація вибухонебезпечних предметів як елемент забезпечення національної безпеки України.....	152
<b>Сур'янінов М.Г., ОДАБА, Отрош Ю.А., Гапонова А.С., НУЦЗУ, Васюков С. Національний інститут ядерної фізики</b> Моделювання залізобетонних балок в ANSYS при силових та високотемпературних впливах.....	155
<b>Tarassenko O., NUCDU, Almazov K., Academy of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Azerbaijan</b> Mathematical model of the vulnerability zone of the “care” object by emerging factors.....	158