

pesconf.nuczu.edu.ua

ПРОБЛЕМИ  
НАДЗВИЧАЙНИХ  
СИТУАЦІЙ

Civil Security  
Цивільна безпека

International Scientific  
Applied Conference  
"PROBLEMS  
OF EMERGENCY SITUATIONS"

Chemical Technology and Engineering  
Хімічна технологія та інженерія

Physics and Materials Science  
Фізика та матеріалознавство

Applied Geometry, Engineering Graphics and Information Technology  
Прикладна геометрія, інженерна графіка та інформаційні технології

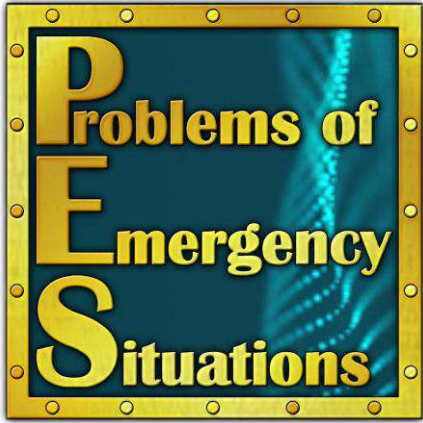
Kharkiv





ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

---



Міжнародна  
науково-практична конференція

Проблеми  
надзвичайних  
ситуацій

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків  
16 травня 2024 року

*Редакційна колегія*

**РОМАНИЮК Ігор**, т. в. о. ректора Національного університету цивільного захисту України (Україна);  
**ANSZCZAK Marcin**, EngD, Academia Pozarnicza (Poland);  
**CHEN Jenq-Renn**, PhD, Distinguishty Professor, Director, National Kaohsiung University of Science and Technology (Taiwan);  
**DUNCAN Andy**, Ukraine Coordinator, International Committee of the Red Cross (Switzerland);  
**ROTHBACHER Dieter**, Managing Director CBRN Protection GmbH (Austria);  
**ROMANO Luca**, Avvocato dell' Atomo (Italy);  
**SUZUKI Erika**, Cofounder, Head of Business Development, Gamma Reality Inc. (GRI) (USA);  
**SOBOTKOVA Nikola**, Nuvia Company (Czech);  
**TURUTANOV Oleh**, PhD, Comenius University (Slovakia);  
**WOŹNIAK Andrzej**, Deputy Head of Department, Defence & Security Systems Sales and Marketing Department MDS (Poland);  
**ZOLTAN Rajnai**, EngD, Professor, Óbuda University (Hungary);  
**АНДРОНОВ Володимир**, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, Національний університет цивільного захисту України;  
**АФНАСЕНКО Костянтин**, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна);  
**БАМБУРА Андрій**, доктор технічних наук, професор, ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (Україна);  
**ГОЛНЬКО Василь**, доктор технічних наук, професор, НТУ «Дніпровська політехніка» (Україна);  
**ГОЛОДНОВ Олександр**, доктор технічних наук, професор, ТОВ «Стальпроектконструкція ім. В.М. Шимановського» (Україна);  
**ДАДАШОВ Ільгар**, доктор технічних наук, професор, Академія Міністерства надзвичайних ситуацій Азербайджанської Республіки (Баку, Азербайджан);  
**ДАНЧЕНКО Юлія**, доктор технічних наук, професор, Національна академія Національної гвардії України (Україна);  
**КЛЮЧКА Юрій**, доктор технічних наук, старший науковий співробітник, Національний університет цивільного захисту України (Україна);  
**КОНДРАТЬЄВ Андрій**, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова (Україна);  
**НІЖНИК Вадим**, доктор технічних наук, професор, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (Україна);  
**ОТРОШ Юрій**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);  
**ПЕТРУК Василь**, доктор технічних наук, професор, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля Вінницького національного технічного університету (Україна);  
**РИБКА Євгеній**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);  
**РОМІН Андрій**, доктор наук з державного управління, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);  
**СУР'ЯНІНОВ Микола**, доктор технічних наук, професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури (Україна);  
**ВАСИЛЬЧЕНКО Олексій**, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна);  
**МИХАЙЛОВСЬКА Юлія**, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

*Відповідальний секретар:*

**РАШКЕВИЧ Ніна**, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

*Технічні секретарі:*

**МАЙБОРОДА Роман**, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

**ЩОЛОКОВ Едуард**, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

**Problems of Emergency Situations:** Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2024. 365 с.

У збірнику включено матеріали міжнародної науково-практичної конференції «**Problems of Emergency Situations**», яка відбулася на базі Національного університету цивільного захисту України, за такими тематичними напрямками: запобігання надзвичайним ситуаціям; моніторинг 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 пожежної безпеки (протокол № 9 від 08.04.2024 р.).*

## ВПЛИВ ДОБАВОК $H_3PO_4$ ТА ФЕНОЛУ НА ГЕЛЕУТВОРЕННЯ В КРЕМНЕЗЕМИСТИХ ВОГНЕЗАХИСНИХ ПОКРИТТЯХ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

*Лисак Н.М.<sup>1</sup>, аспірант,  
Скородумова О.Б.<sup>1</sup>, д.т.н., професор,  
Чернуха А.А.<sup>1</sup>, к.т.н., доцент,  
Курепін В.М.<sup>2</sup>, к.е.н. (PhD), доцент*

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

<sup>2</sup>Миколаївський національний аграрний університет

Проблема вогнезахисту деревини завжди була актуальною. З огляду на зростаючі вимоги до безпеки будівель та необхідність збереження природних ресурсів, сьогодні вогнестійкі властивості цього матеріалу стають ще більш важливими і ключовими у сфері матеріалознавства та будівництва.

Одним із поширених методів захисту деревини від вогню є її обробка композиціями на основі фенолформальдегідних смол. При цьому стійкість до дії високих температур забезпечується переважно наявністю ароматичних кілець, що мають стабільну хімічну будову і мало схильні до реакцій окиснення. Певну роль відіграє і жорстка тривимірна структура, утворена циклічними бензеновими фрагментами, що також протистоїть термічним навантаженням. Вміст Карбону в ароматичних сполуках доволі високий, що сприяє утворенню під час горіння ефективного об'ємного карбонізованого шару, доволі важливого для вогнезахисту [1].

Але при дії високих температур на фенолформальдегідні смоли часто виділяється залишковий вільний метаналь. Це може спричинити подразнення верхніх дихальних шляхів, очей, шкіри, а при вдиханні значних кількостей – зумовлювати канцерогенну дію. У 2023 році Регламентом ЄС про хімічні речовини та їх безпечне використання (European REACh regulation) було введено обмеження на формальдегід та сполуки, що його виділяють. Відповідно зросла кількість робіт, присвячених зменшенню вмісту вільного формальдегіду в таких антипіренах.

Так, як основні вогнезахисні властивості забезпечують ароматичні фрагменти, логічно було б використовувати фенол як окремий компонент у складі протипожежної композиції. З точки зору токсичності фенол є порівняно безпечним, що зокрема підтверджується його застосуванням у фармацевтичній галузі.

Об'єктом вивчення попередніх досліджень [2] були антипіренові властивості покриттів для целюлозних матеріалів на основі кремнезему з додаванням ортофосфатної кислоти. Було відзначено позитивний вплив від введення добавки – значно підвищувалася вогнестійкість експериментальних зразків. Враховуючи, що фенол та фосфорвмісні компоненти здатні синергічно підвищувати вогнестійкість [3], було вирішено дослідити сумісний вплив цієї ароматичної сполуки та ортофосфатної кислоти на реологічні властивості золів кремнієвої кислоти, а також тип поліконденсації в гібридних гелях  $SiO_2$ , що є основою вогнезахисних покриттів для деревини.

Для добування золю кремнієвої кислоти використовували розчини рідкого скла та оцтової кислоти. Оптичні властивості та живучість золів досліджували при введенні до композиції добавки ортофосфатної кислоти (2 мас. %) та фенолу (0,1; 0,3 та 0,5 мас. %) за допомогою фотоколориметра КФК-2 при довжині хвилі 490 нм. Як розчин порівняння використовували дистильовану воду.

Інтервал живучості для чистого золю становив 46 хвилин, при введенні ортофосфатної кислоти – розширювався до 72 хвилин. При цьому спостерігалось

зниження оптичної густини. Ортофосфатна кислота є доволі сильною за першим ступенем дисоціації і утворює дигідрофосфати  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ . Ці йони є об'ємними і можуть створювати просторові ускладнення на шляху поліконденсації, приєднуючись до силанольних груп. Тому використання ортофосфатної кислоти як модифікатора призводить до ініціації переважно лінійної поліконденсації в експериментальних золях.

Криві змінення оптичної густини золів кремнієвої кислоти, що містили фенол, практично перекривали одна одну. Живучість золів зі збільшенням вмісту органічної добавки практично не змінювалися: для композиції з концентрацією фенолу 0,1 % становила 40 хвилин, 0,3 % – 38 хвилин, 0,5 % – 36 хвилин. Процес росту колоїдних частинок та їх агрегація в асоціати починалася приблизно через 20 хвилин.

Отримані гелі кремнезему піддавали високотемпературній обробці при 800 °С. Для сирих та термооброблених зразків гелів проводили реєстрацію ІЧ-спектрів поглинання з використанням інфрачервоного спектрофотометру FTIR-8400S (Shimadzu), що споряджений приставкою QATR 10 (Shimadzu) в діапазоні 400-4000  $\text{cm}^{-1}$ .

Для зразків, що містили ортофосфатну кислоту та фенол (вміст 0,1 та 0,3 %) відносні інтенсивності характеристичних смуг були практично однакові та майже не змінювалися порівняно із зразком, де  $\text{H}_3\text{PO}_4$  використовували як окрему добавку. Ймовірно, малі добавки фенолу не чинять значного впливу на процес поліконденсації.

Підвищення вмісту фенолу до 0,5 % призвело до різкого зменшення інтенсивності смуги при 1050  $\text{cm}^{-1}$ , тобто меншою ставала кількість силосанових зв'язків. Це, ймовірно, можна пояснити тим, що фенол заважає утворенню нових зв'язків Si–O за рахунок стеричного ефекту. Гіпотетично, фенол може зв'язуватися із  $\equiv\text{Si}-\text{OH}$  групами за донорно-акцепторним механізмом завдяки наявним неподіленим електронним парам Оксигену та вільним орбіталям Силіцію. Отже, при збільшенні вмісту фенолу до 0,5 % стає можливим синергічний вплив комплексної добавки ортофосфатної кислоти та фенолу на властивості кремнеземвмісної вогнезахисної композиції.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Kawalerczyk, J., Dziurka, D., Mirski, R., Trociński, A., Wieruszewski, M. (2019). The effect of phenol-formaldehyde adhesive modification with fire retardant on the properties of birch plywood. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Forestry and Wood Technology*. 106. 197–113.
2. Skorodumova, O., Tarakhno, O., Babayev, A. M., Chernukha, A., Shvydka, S. (2023). Study of Phosphorus-Containing silica coatings based on liquid glass for fire protection of textile materials. *Key Engineering Materials*. 954. 167–175.
3. Wu, M., Emmerich, L., Kurkowiak, K., Militz, H. (2023). Fire resistance of pine wood treated with phenol-formaldehyde resin and phosphate-based flame retardant. *Wood Material Science and Engineering*. 6. 18. 1933–1939.

## СЕКЦІЯ 1. ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ

<i>Абрамов Ю.О., Кривцова В.І., Михайлюк А.О.</i> Використання показників надійності при одержанні оцінок пожежонебезпечного стану систем зберігання та подачі водню	4
<i>Барабаш М.С., Бармін І.В.</i> Моделювання динамічних навантажень вибухового типу в задачах дослідження міцності будівельних конструкцій з використанням ПК ЛІРА-САПР	6
<i>Барабаш М.С., Донець Т.П.</i> Чисельне моделювання впливу вибухів на будівельні конструкції в ANSYS MECHANICAL	8
<i>Бащинський О.В.</i> Оцінка температурного впливу на переріз сталевий балки перекриття	10
<i>Білаш Є.А., Петухова О.А.</i> Порівняння результатів розрахунку внутрішнього протипожежного водопостачання будівлі виробничого об'єкта	12
<i>Биков Д.С., Черепаха Р.Е., Сур'янінов М.Г.</i> Дослідження ефективності протипожежних карнизів для запобігання поширення пожежі фасадними конструкціями висотних будівель	14
<i>Бурлачко О.В., Тригуб В.В., Безносохін С.К.</i> Проблеми дослідження часу блокування шляхів евакуації за втратою видимості при пожежі на об'єктах енергетичного сектору	16
<i>Вавренюк С.А.</i> Аналіз вражаючих впливів блискавки на технічні засоби	18
<i>Васильченко О.В., Рубан А.А., Царенко Г.Р.</i> Перевірка збереження вогнестійкості металевий каркаса після вибухових впливів	20
<i>Гаврісієнко Н.О., Черепаха Р.Е., Майборода Р.І.</i> Визначення параметрів зрошувачів для захисту світлопрозорих конструкцій фасаду висотних будівель	22
<i>Данченко Ю.М., Андронов В.А., Олійник Г.С., Мірус О.Л., Євтушенко В.В.</i> Переваги та недоліки використання полімербетонів у цивільному будівництві	24
<i>Двейрін О.З., Набокіна Т.П., Ківіренко О.Б., Кондратьєв А.В.</i> Анізотропія міцності композитів на зріз у механічних з'єднаннях	26
<i>Доценко О.Г., Борисова А.С., Помазанова Т.І.</i> Критерії впливу та закономірності зміни параметрів швидкості руху людських потоків від наявності різних груп мобільності в торговельно-розважальних центрах	28
<i>Касіянчук Д.В., Сворак Л.І.</i> Моделювання підтоплення р. Ворона засобами GOOGLE EARTH ENGINE на території м. Тисмениця	30
<i>Катунін А.М., Кулаков О.В., Роянов О.М., Михайловська Ю.В.</i> Дослідження інтенсивності нагріву навантажених електричних проводів	32
<i>Катунін А.М., Коломійцев О.В.</i> Аналіз температурно-часових характеристик експлуатації проводів із різними матеріалами струмовідних жил	34
<i>Клименко Є.В., Попаденко А.О., Колесніченко С.В.</i> Особливості застосування термографічної дефектоскопії для залізобетонних та сталевих будівельних конструкцій з урахуванням їх реального стану в умовах експлуатації	36
<i>Козяр Н.М., Кириченко О.В., Ковбаса В.О., Дядюшенко О.О.</i> Термодинамічні розрахунки основних характеристик процесу горіння піротехнічних нітратно-металізованих сумішей з добавками органічних та неорганічних речовин в умовах зовнішніх термічних впливів	38
<i>Кулешов М.М.</i> Щодо забезпечення стійкості функціонування об'єктів критичної інфраструктури в умовах сучасних загроз	40
<i>Лобойченко В.М., Букарева О., Михалюк А.</i> Диджиталізація як складовий чинник забезпечення мінної безпеки України	42
<i>Макаренко В.Д., Бердник О.Ю., Амеліна Н.О., Петрикова Є.М.</i> Дослідження особливостей стрес-корозійних руйнувань газопроводів	44

<b>Макаренко В.Д., Гоц В.І., Бердник О.Ю., Амеліна Н.О.</b> Дослідження впливу корозійного середовища на тривалу втомленість сталевих каналізаційних конструкцій	46
<b>Макаренко В.Д., Гоц В.І., Бердник О.Ю., Амеліна Н.О.</b> Дослідження поведінки композитних панелей під дією ударних навантажень та створення надійного захисту броньованої техніки	48
<b>Мальований М.С., Сакалова Г.В., Krusir G.</b> Рентгенофазні дослідження регенерованих сумішей адсорбентів	50
<b>Матухно В.В.</b> Концепція розвитку протимінної діяльності в Україні	52
<b>Мельниченко А.С.</b> Розробка програмної реалізації методики прогнозування хімічної обстановки при аваріях з викидом небезпечних газів	54
<b>Мироненко А.А., Бодрик О.О., Отрош Ю.А.</b> Розрахунок та моделювання небезпечних чинників пожежі за допомогою програмного забезпечення PyroSim	56
<b>Михайлова А.В., Слюсар А.А., Коробкін В.Ф., Парталян С.А.</b> Щодо порядку проведення оцінювання спроможностей у сфері цивільного захисту	58
<b>Михайловська О.В.</b> Влаштування пустотних ґрунтоцементних блоків	60
<b>Налисько М.М., Махінько А.О., Сопільняк А.М., Чеберячко Ю.І.</b> Обґрунтування динаміки вибухових навантажень на будівельні конструкції	62
<b>Некора В.С., Ніжник В.В., Балло Я.В., Голікова С.Ю.</b> Концепція протипожежного захисту під час виконання модернізації пасажирських та вантажних вагонів поїзда-кухні	64
<b>Несенюк Л.П., Савченко О.В., Кропотов П.П.</b> Стан із надзвичайними ситуаціями та наслідками від них в Україні за 2023 рік	67
<b>Осьмачко О.О., Михайловський О.І.</b> Оцінка рівня техногенної безпеки території	69
<b>Осьмачко О.О., Морозова А.В.</b> Багатокритеріальна оцінка легкоскридних конструкцій	71
<b>Остапов К.М.</b> Підвищення ефективності протипожежного захисту металевих будівельних конструкцій	73
<b>Отрош В.Ю., Рашкевич Н.В., Yasuda N.</b> Трансформація інфраструктури міста в рамках післявоєнної відбудови	75
<b>Пастернак В.В., Рубан А.В., Козак С.М.</b> Використання математичних та комп'ютерних моделей для аналізу взаємозв'язків між сферичними елементами	77
<b>Пастернак В.В., Рубан А.В., Козак С.М.</b> Застосування функцій Гріна для моделювання сфер	79
<b>Пастернак В.В., Рубан А.В., Козак С.М.</b> Особливості застосування математичного моделювання для дослідження тетрадральних елементів	81
<b>Плотников І.В., Лагута Д.О., Рашкевич Н.В.</b> Інноваційні заходи вогнезахисту дерев'яних конструкцій	83
<b>Плотников І.В., Рашкевич Н.В.</b> Область роботи автоматизованих систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій на гідроаккумуляторних електростанціях	85
<b>Подорожко К.Д., Данишина С.Ю.</b> Просторовий аналіз впливу забудованості заплавл річок на катастрофічні наслідки від паводків	87
<b>Поспелов Б.Б., Рибка Є.О., Корнієнко Р.В., Веретеннікова Ю.А.</b> Запобігання надзвичайним ситуаціям внаслідок пожеж на основі оцінки бікогерентності динаміки небезпечних параметрів газового середовища	89
<b>Постернак І.М., Постернак О.С., Постернак С.О.</b> Науково-практичні аспекти влаштування підземних захисних споруд цивільного захисту	91



<b>Рашкевич Н.В., Шевченко Р.І., Ребров О.В.</b> Обґрунтування процедур з оптимізації відбору проб ґрунту з метою попередження надзвичайних ситуацій техногенного характеру	<b>93</b>
<b>Ромашко-Майструк О.В., Ромашко В.М.</b> Прогнозування тривалої міцності стиснутого бетону	<b>95</b>
<b>Рудаков С.В., Беднер К.І.</b> Дослідження причин виникнення пожеж в житлових будівлях від внутрішніх електромереж	<b>97</b>
<b>Рудаков С.В., Коваленко Д.С.</b> Модель підтримки управління розподілом пожежних автомобілів в підрозділах ДСНС	<b>99</b>
<b>Рудаков С.В., Саньков Д.І.</b> Дослідження методів і засобів контролю ступеня термічних пошкоджень матеріалів на місці пожежі	<b>101</b>
<b>Савостьянов В.О., Черпаха Р.Е., Грушовінчук О.В.</b> Удосконалення систем оповіщення про пожежу та управління евакууванням людей закладів освіти	<b>103</b>
<b>Самойлов М.О.</b> Управління технічним станом пожежної та аварійно-рятувальної техніки	<b>105</b>
<b>Сідней С.О., Некора О.В., Швиденко А.В., Куліца О.С.</b> Дослідження залежності вогнестійкості залізобетонної порожнистої плити від вологості бетону	<b>107</b>
<b>Соляник Н.Ю., Гавриляк Б.М., Назаровець О.Б.</b> Особливості пожежної небезпеки стумових перенавантажень фотоелектричних з'єднувачів	<b>109</b>
<b>Тараненко І.С.</b> Актуальність підземного будівництва в Україні з урахуванням сучасних умов	<b>111</b>
<b>Тесленко О.М., Доценко О.Г., Цимбалістий С.З., Крикун О.М.</b> Актуальність застосування електронних довідково-інформаційних та геоінформаційних технологій, придатних для створення електронної автоматизованої бази даних реєстру паспортів ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру в регіонах України	<b>113</b>
<b>Товарянський В.І.</b> Дослідження процесів тепловиділення за умов виникнення пожеж в природних екосистемах	<b>115</b>
<b>Фесенко О.А., Колякова В.М., Донець Т.П.</b> Вогнестійкість залізобетонних згинальних елементів з урахуванням схеми їх армування	<b>117</b>
<b>Фещук Ю.Л., Сізіков О.О., Голікова С.Ю.</b> Аналіз пожежних характеристик будівельної продукції передбачених узгодженими технічними специфікаціями ЕАД	<b>119</b>
<b>Холодна О.С., Отрош Ю.А.</b> Протидимний захист будівель підвищеної поверховості	<b>121</b>
<b>Цапко Н.С., Шабанова Г.М., Логвінков С.М., Миргород О.В., Пирогов О.В.</b> Деякі питання захисту від електромагнітного випромінювання	<b>123</b>
<b>Черенков В.О., Черпаха Р.Е., Рашкевич О.С.</b> Застосування штучного інтелекту для вирішення питань пожежної безпеки	<b>125</b>
<b>Шабельник Н.О., Тригуб В.В.</b> Проблеми прийняття управлінських рішень щодо забезпечення пожежної безпеки на об'єктах нафтогазової промисловості	<b>127</b>
<b>Шишкіна О.О.</b> Підвищення несучої здатності стиснутих бетонних елементів будівельних конструкцій	<b>129</b>
<b>Щолоков Е.Е.</b> Підвищення безпеки евакуації з культурно видовищних закладів	<b>131</b>
<b>Щолокова А.С.</b> Підвищення вогнезахисту будівельних оздоблювальних матеріалів	<b>133</b>
<b>Юрченко В.О., Мельнікова О.Г., Телюра Н.О.</b> Проблеми захисту бетону від біогенної сірчаноокислої агресії за допомогою полімерних покриттів	<b>135</b>
<b>Domnichenov A., Shyshkin O.</b> The influence of ultra-low doses of surfactants on the strength of artificial stone obtained from a mixture of nanopowder	<b>137</b>
<b>Rudakov S.</b> The effect of the breakthrough wave of flammable liquid in the destruction of oil tanks on people, buildings and structures	<b>139</b>

<i>Teslenko O.</i> On methods of accounting military actions in methods for calculating technogenic hazards	141
---	-----

## СЕКЦІЯ 2. МОНІТОРИНГ ТА УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

<i>Арутюнян В.Е.</i> Використання штучного інтелекту у державному управлінні надзвичайними ситуаціями на прикладі радіаційних аварій	143
<i>Дема Б.Ю., Дурєєв В.О.</i> Математична модель магнітноконтактного теплового пожежного сповіщувача з однодоменним феромагнітом	145
<i>Зубаренко О.В., Тригуб В.В.</i> Проблеми організаційної системи моніторингу під час гасіння крупних пожеж	147
<i>Коробкін В.Ф., Слюсар А.А.</i> Унормування (стандартизація) оцінювання спроможностей у сфері цивільного захисту	149
<i>Кривошеєва К.А., Дурєєв В.О.</i> Математична модель магнітноконтактного теплового пожежного сповіщувача з суперпарамагнітними частками при слабкому магнітному полі	151
<i>Михайлов М.Д., Тригуб В.В., Ключка Ю.П.</i> Проблеми управління пожежною безпекою на підприємствах хімічної промисловості	153
<i>Михайловська Ю.В.</i> Узагальнена постановка задачі оптимізації ресурсів територіальної системи цивільного захисту	155
<i>Рудаков С.В., Ромін А.В., Антонюк В.І.</i> Підвищення ефективності моніторингу пожежної обстановки з використанням безпілотного літального апарату	157
<i>Славгородська О.С., Дурєєв В.О.</i> Математична модель магнітноконтактного теплового пожежного сповіщувача з суперпарамагнітними частками при сильному магнітному полі	159
<i>Тютюник В.В., Захарченко Ю.В.</i> Особливості оцінки екологічної обстановки в зоні надзвичайної ситуації за допомогою безпілотних літальних апаратів	161
<i>Тютюник В.В., Тютюник О.О., Усачов Д.В.</i> Особливості створення в системі Smart City підсистеми контролю акустичного простору та локації джерел небезпек на території міста	163
<i>Lapiti P.</i> Prospects of using big data in environmental projects	166

## СЕКЦІЯ 3. РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ НАСЛІДКІВ

<i>Романюк І.П.</i> Принципи надання допомоги населенню в умовах надзвичайних ситуацій воєнного характеру	168
<i>Басманов О.Є., Максименко М.В.</i> Моделювання охолодження покрівлі вертикального сталевого резервуара	170
<i>Гордішевський Є.Л., Кольцова О.С.</i> Використання системи цифрового радіомовлення DAB+ для передавання повідомлень екстреного оповіщення громадян	172
<i>Гурник А.В.</i> Щодо адаптивного планування для прийняття оптимального рішення по локалізації пожежі наземними силами спільно з пожежними повітряними суднами	174
<i>Діхтяренко Т.В., Рашкевич Н.В., Глабчук А.А.</i> Сучасні технології в області пошуково-рятувальних операцій під час надзвичайних ситуацій	176
<i>Дубінін Д.П., Іванов М.А.</i> Вплив твердих горючих матеріалів на розвиток пожежі	179

<b>Закора О.В., Фещенко А.Б., Борисова Л.В.</b> Обирання типу антени портативного радіолокаційного вимірювача товщини льоду	<b>181</b>
<b>Карнов А.А., Кустов М.В., Басманов О.Є., Кулаков О.В.</b> Перспективні технології та методики пошуку вибухонебезпечних матеріалів	<b>183</b>
<b>Кравченко Р.І., Корольова О.Г., Хроменков Д.Г., Гулик Ю.Б., Ільченко Н.М.</b> Класифікація засобів індивідуального захисту рятувальників і пожежних	<b>185</b>
<b>Климась Р.В.</b> До проблеми оцінювання матеріальних цінностей, врятованих пожежно-рятувальними підрозділами під час гасіння пожеж	<b>187</b>
<b>Лазаренко О.В.</b> Результати тестування фізичних показників газодимозахисників на мобільному тренувальному комплексі	<b>189</b>
<b>Лацівський В.В.</b> Вплив магнезиту на міцність клейових з'єднань алюмосилікатних адгезивів для виробів із деревини	<b>191</b>
<b>Ліхньовський Р.В., Цанко Ю.В., Коваленко В.В., Цанко О.Ю.</b> Окремі аспекти застосування бінарних сумішей HFC-125, HFC-227EA з азотом для гасіння газового горючого середовища	<b>193</b>
<b>Макаренко В.С., Кірєєв О.О.</b> Дослідження вогнегасних властивостей сипких матеріалів на модельному вогнищі пожежі «8В»	<b>195</b>
<b>Машиністов В.Є., Балакін В.Ф., Николаєнко Ю.М., Соловійова І.А.</b> Потенційно ефективний підхід до виявлення мінних полів на основі використання гамма-випромінювання	<b>197</b>
<b>Олійник В.В., Басманов О.Є.</b> Моделювання теплового впливу пожежі розливу на залізничну цистерну	<b>199</b>
<b>Панчишин Ю.І.</b> Рекомендації щодо проведення розрахунку часу захисної дії апарату на стисненому повітрі при виконанні оперативного завдання ланкою ГДЗС	<b>201</b>
<b>Рудаков С.В., Ведмідь А.В.</b> Дослідження алгоритмів прийняття рішень керівника гасіння пожежі при виборі варіанту гасіння пожежі	<b>203</b>
<b>Сенчихін Ю.М., Дендаренко Ю.Ю.</b> Зміст даних оперативної обстановки на пожежі та вимоги щодо них пред'являються	<b>205</b>
<b>Соловійов П.І., Стрілець В.М., Стрілець В.В.</b> Особливості розробки та застосування оперативно-технічної методики скорочення часу гуманітарного підводного розмінування	<b>207</b>
<b>Степанчук С.О., Стрілець В.М., Стрілець В.В.</b> Аналіз закономірностей гуманітарного розмінування радіаційно-забрудненої місцевості	<b>209</b>
<b>Харченко В.С., Фесенко Г.В., Федоренко Г.Л., Ключніков І.М., Толкунов І.О.</b> Роботобіологічні системи для виявлення та ідентифікація вибухонебезпечних предметів	<b>211</b>
<b>Orel S.</b> Combat actions impact on food security of Ukraine	<b>214</b>

#### СЕКЦІЯ 4. ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ, РАДІАЦІЙНИЙ ТА ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ

<b>Артем'єв С.Р.</b> Щодо актуальності проведення досліджень різних груп ниткоподібних кристалів	<b>216</b>
<b>Бордун І.М., Мальований М.С., Борисюк А.К., Нагурський Н.О.</b> Структура і адсорбційні властивості магніточутливих вуглецевих матеріалів, синтезованих із соломи пшениці	<b>218</b>
<b>Волков О.О., Красівська Ж.В., Кулик Г.Г., Васильченко О.В.</b> Визначення розподілу навантаження при термофрикційних методах оброблення та зміцнення поверхонь	<b>220</b>

<i>Глушкова Д.Б., Волчук В.М.</i> Оцінка властивостей деталей, зміцнених детонаційним напиленням, з використанням теорії фракталів	222
<i>Горбачова О.Ю., Буйських Н.В., Мазурчук С.М., Ломага В.В.</i> Щодо зміни властивостей деревини осики та вільхи після ацетилювання	224
<i>Гузій С.Г.</i> Визначення хімічної стійкості затверділих радіоактивних відходів в шлаколузній матриці за допомогою тривалого вилугування	226
<i>Дігтяр С.В., Никифоров В.В., Мальований М.С., Гуглич С.І., Krusir G.</i> Ефективна технологія переробки ціанобактерій	228
<i>Карандашов О.Г., Авраменко В.Л., Підгорна Л.П.</i> Розробка епоксидних склопластиків зі зниженою горючістю	230
<i>Курська Т.М., Григоренко Н.В.</i> Визначення впливу магнію гідрофосфату на реологічні властивості вогнезахисних фарб на алюмосилікатній основі	232
<i>Лесько А.С., Мельниченко А.С., Кулаков О.В., Катунін А.М.</i> Реалізація алгоритму прогнозування інтенсивності сорбції небезпечних газоподібних матеріалів	234
<i>Лисак Н.М., Скородумова О.Б., Чернуха А.А., Кочубей В.В.</i> Дослідження процесів гелеутворення у вогнезахисних композиціях системи золь $\text{SiO}_2$ – фосфатовмісна добавка	236
<i>Лисак Н.М., Скородумова О.Б., Чернуха А.А., Курепін В.М.</i> Вплив добавок $\text{H}_3\text{PO}_4$ та фенолу на гелеутворення в кремнеземистих вогнезахисних покриттях для будівельних матеріалів	238
<i>Ляшок Л.В., Тульський Г.Г., Васильченко О.В., Доронін Є.В.</i> Електрохімічне одержання оксидів вольфраму з відходів псевдосплаву карбідного типу WC-Co	240
<i>Мазурчук С.М., Горбачова О.Ю., Буйських Н.В., Матвійчук А.В.</i> Щодо міцності клейового з'єднання в різних умовах експлуатації	242
<i>Москаленко О.А.</i> Особливості структур шлаковмісних портландцементів призначених для відновлення зруйнованих бетонних конструкцій та споруд	244
<i>Піскун І.О., Шишкіна О.О.</i> Шляхи підвищення якості екологічного цементу	246
<i>Погрібний М.А., Реброва О.М., Васильченко О.В., Шевченко С.М., Грицай А.О.</i> Поверхневе зміцнення виробів криволінійного профілю шляхом гартування з нагрівом СВЧ	247
<i>Попов О.О., Ковач В.О., Яцишин Т.М., Пилипчук Є.В., Яцишин А.В.</i> До питання оцінки ефективності захисту матеріалів від радіаційного випромінювання	249
<i>Пурис В.В., Лебедєв В.В., Черкашина М.К., Соколова А.К.</i> Розробка модифікованого агломерату відходів поліамідів: проблеми регулювання та технологічні особливості одержання	251
<i>Сидоренко В.Л., Пруський А.В., Єременко С.А., Власенко Є.А.</i> Радіаційний захист: оцінка радіаційного ризику з огляду загальних принципів	253
<i>Тараненкова В.В., Шарапов М.М., Миргород О.В., Пирогов О.В.</i> Дослідження потрійних сполук системи $\text{CaO-BaO-Al}_2\text{O}_3$ , які можуть використовуватися для отримання глиноземних цементів	255
<i>Трегубов Д.Г., Чиркіна-Харламова М.А., Гапон Ю.К., Змага Я.В.</i> Прогнозування параметрів пожежної небезпеки алканів на підставі моделювання кластерної будови полум'я	257
<i>Трегубов Д.Г., Кірєєв О.О., Слепужніков Є.Д., Борсук О.В., Дадашов І.Ф.</i> Дослідження можливості протікання конденсаційних процесів у фронті полум'я	259
<i>Чиркіна-Харламова М.А., Слепужніков Є.Д.</i> Аналіз ефективності заходів контролю та моніторингу радіаційної безпеки в Україні	261
<i>Цапко Ю.В., Бондаренко О.П., Цапко О.Ю., Суханевич М.В.</i> Деякі аспекти вогнезахисту бетону застосуванням штукатурки	263

<b>Щеголева М.Г., Васильченко О.В., Дармофал Е.А.</b> Оцінка активності гальванопар з участю амальгамних пломбувальних матеріалів	<b>265</b>
<b>Arduengo F.</b> Agency interoperability pre, during and post CBRN/TIH incidents	<b>267</b>
<b>Cochrane L.</b> Biomedical and chemical countermeasures against risks associated with biodefense threats	<b>269</b>
<b>Cosentino I.</b> CBRN Response under the European flag	<b>271</b>
<b>Haefner A.</b> Next generation 3D radiation mapping and visualization technologies for emergency response	<b>272</b>
<b>Lebedev V., Riabchenko M., Shestopalov O., Tykhomyrova T.</b> Study of electromagnetic radiation absorption by polymer ceramic-inorganic composites	<b>273</b>
<b>Romano L.</b> Preventing mass panic: why it is important to educate the press on core radiological issues and how to do so successfully	<b>275</b>
<b>Rothbacher D.</b> Dry decontamination for immediate and operational (emergency) decontamination in case of chemical incidents involving Chemical Warfare Agents and Toxic Industrial Chemicals	<b>277</b>
<b>Reich WKH</b> Missions of joint chemical, biological, radiological and nuclear defence centre of excellence	<b>278</b>

## СЕКЦІЯ 5. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

<b>Адашевський О.В., Байрачний В.Б.</b> Оцінка впливу на гідросферу місць накопичення твердих відходів кондитерських виробництв	<b>280</b>
<b>Артюхов Є.О., Рашкевич Н.В.</b> Опис передумов використання технологій машинного навчання для виявлення антисоціальної поведінки	<b>282</b>
<b>Боротинець А.Д., Тригуб В.В.</b> Розрахункові значення площі горизонтальної проекції вагітних жінок	<b>284</b>
<b>Букаренко Н.О., Слівна Д.Ю.</b> Впровадження ризик-менеджменту у системі управління охороною праці підприємства	<b>286</b>
<b>Васильєв І.О., Голубець І.М., Бикова О.В.</b> Деякі аспекти управління охороною праці зарубіжних країн	<b>288</b>
<b>Гаврилюк К.Р., Хара Д.А., Рашкевич Н.В.</b> Автоматизація процесу окислення діоксиду сірки	<b>290</b>
<b>Горишнякова Я.В.</b> Визначення критеріїв комплексної оцінки екологічної безпеки відкритого видобування титанової руди при плануванні післяпроектного моніторингу в складі ОВД	<b>292</b>
<b>Гриценко А.В., Маркіна Н.К.</b> Організація оперативного моніторингу довкілля як екологічна основа забезпечення цивільного захисту в умовах катастрофічних ситуацій	<b>294</b>
<b>Дідовець Ю.Ю., Колосков В.Ю., Бандурян Б.Б.</b> Методика дослідження забруднення ґрунту важкими металами в місцях вибухів	<b>296</b>
<b>Карпенко В.Л., Черпаха Р.Е., Рашкевич Н.В.</b> Сутність концепції забезпечення безпеки середовища життєдіяльності	<b>298</b>
<b>Кирилович О.Д., Рашкевич Н.В.</b> Балансування між підвищенням потреб в продуктах харчування та стійким управлінням ґрунтовими ресурсами	<b>300</b>
<b>Клочко Т.О., Уренова А.С., Швідько Д.О.</b> Пооб'єктні підходи до визначення аналітичних екологічних збитків	<b>302</b>
<b>Кондратенко Т.В.</b> Комплексне формування компетентностей з безпеки життєдіяльності та охорони праці майбутніх педагогів у процесі фахової підготовки	<b>304</b>
<b>Кочетов М.С., Тихомирова Т.С.</b> Дослідження впливу відходів споживання кави на рівень рН ґрунтів	<b>306</b>

<b>Крот О.П., Крот О.Ю., Пуховой О.В., Косенко Н.О., Левашова Ю.С.</b> Багатокритеріальний вибір екологічно безпечної технології захисту довкілля при термічному знешкодженні відходів	308
<b>Крючкова В.В.</b> Хімічна обробка джинсових виробів. Вплив на довкілля та здоров'я споживачів	310
<b>Маловик І.В., Скоробогатько Т.М., Стрілець В.В.</b> Особливості діяльності газодимозахисників у засобах бронезахисту	312
<b>Малько О.Д.</b> Вибір математичної моделі прогнозування техногенних небезпек в умовах російської агресії	314
<b>Мальований М.С., Одноріг З.С., Тимчук І.С., Lutek W.</b> Дослідження іонообмінної ємності клиноптилоліту щодо іонів міді в умовах ідеального витіснення та в динамічному режимі	316
<b>Неменуца С.М., Лисюк В.М.</b> Охорона праці під час воєнного стану: психофізіологічні небезпеки	318
<b>Проскурнін О.А., Цанко Н.С., Василенко С.Л., Захарченко М.І., Дем'янова О.О.</b> Встановлення пунктів контролю якості води водних об'єктів при ліквідації наслідків аварії	320
<b>Рейнвальд Б.С., Шилін М.О., Горносталь С.А.</b> Декаплінг-аналіз як критерій еколого-орієнтованого розвитку регіону	322
<b>Рибалова О.В.</b> Небезпека виникнення надзвичайних ситуацій гідрологічного характеру внаслідок змін клімату	324
<b>Рогач Ю.П., Шац Н.Ю.</b> Щодо організації робочого місця та умов праці викладачів кафедри цивільної безпеки	326
<b>Савін П.В., Теняєв С.В., Белюченко Д.Ю.</b> Інтенсифікація зневоднення піску на складах за допомогою вакуумної установки	328
<b>Семигук О.Р., Мацак А.О.</b> Вплив осаду, що утворюється після очищення стічних вод, на навколишнє середовище	330
<b>Смирнов О.М.</b> Технологія розряджання 5,45–14,5-ММ НСЗ за допомогою установки та пластинчатого транспортера ПТ-600	332
<b>Федонюк В.В., Толстушко А.М., Федонюк М.А., Толстушко Н.О.</b> Метеорологічні явища в Луцьку та їх вплив на екологічну безпеку	334
<b>Цимбал Б.М.</b> Шляхи зменшення суб'єктивності до сприйняття професійних ризиків	336
<b>Чеберячко С.І., Шароватова О.П.</b> Небезпечні чинники корпоративної культури організацій як фактори оцінки психосоціальних ризиків	338
<b>Шароватова О.П., Морозов А.І.</b> Гендерна складова розвитку суспільства в контексті впливу на довкілля та його збереження	340
<b>Шумигай І.В., Коніщук В.В.</b> Природоорієнтовані рішення в Україні – аспект адаптації до змін клімату	342
<b>Яцух О.В.</b> ТНС-індекс як інтегральний показник оптимальних умов праці	345
<b>Novalenkov S., Novalenkov S.</b> Numerical modeling of concentration level hazardous chemicals in the air	347
<b>Kondratenko O., Umerenkova K., Koloskov V., Koloskova H., Lytvynenko O., Borysenko V.</b> Implementation of hydrogen storage technology based on metal hydrides into the high-power electric machines cooling systems	349
<b>Kuziakın O., Khrypunov M., Shkoda D., Minakova K., Zaitsev R., Kirichenko M.</b> Thin film CdS/CdTe micromodules	351
<b>Kuznietsov P., Biedunkova O.</b> Water clarification using lime softening and coagulant for water treatment at the power plant	354
<b>Leliuk S., Saprykin R., Minakova K., Zaitsev R., Kirichenko M.</b> Energy generation and storage system for autonomous power supply	355