

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

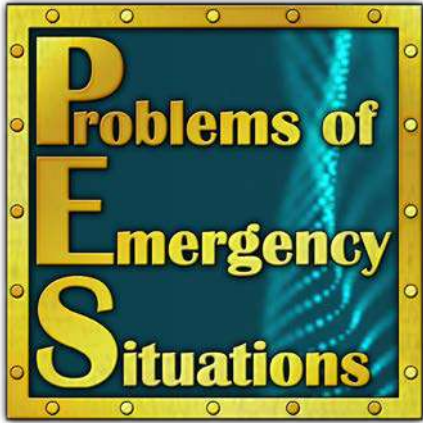
Physics and Materials Science
Фізика та матеріалознавство

Applied Geometry, Engineering Graphics and Information Technology
Застосування геометрії, 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
19 травня 2023 року

Редакційна колегія

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

АНДРОНОВ Володимир, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

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

ВАСИЛЬЧЕНКО Олексій, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

ВАСЮКОВ Сергій, PhD, Національний інститут ядерної фізики (Італія);

GEROLIN Augusto, PhD, Faculty of Sciences University of Ottawa (Canada);

ГОЛІНЬКО 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, Академія Міністерства надзвичайних ситуацій Азербайджанської Республіки (Азербайджан);

ДАНЧЕНКО Юлія, доктор технічних наук, професор, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

КОНДРАТЬЄВ Андрій, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова (Україна);

МИХАЙЛОВСЬКА Юлія, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

ОТРОШ Юрій, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

ПЕТРУК Василь, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет (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);

СЕМКО Володимир, доктор технічних наук, професор, Інституту будівництва факультету цивільної та транспортної інженерії Познанської Політехніки, Познань, (Польща);

SKATKOV Leonid, PhD, Ben Gurion University of Negev (Israel);

СУР'ЯНИНОВ Микола, доктор технічних наук, професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури (Україна);

TURUTANOV Oleh, PhD, Comenius University (Slovakia)

Відповідальний секретар:

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

Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків : Національний університет цивільного захисту України, 2023. 464 с.

Видання містить 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; 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 пожежної безпеки
(протокол № 8 від 17 квітня 2023 року).*



Шановні колеги та колежанки!

Маю за честь вітати всіх учасників щорічної Міжнародної науково-практичної конференції «Problems of Emergency Situations».

Вперше в історії Державної служби України з надзвичайних ситуацій, починаючи з 2020 року, Національним університетом цивільного захисту України започаткована конференція з можливістю опублікування статей в наукових журналах «Materials Science Forum», «Solid State Phenomena», «Key Engineering Materials», індексованих наукометричною базою Scopus.

На сьогоднішній день в університеті сформувався потужний науковий потенціал, а саме: 50 докторів наук, 179 кандидатів наук та докторів філософії, 36 професорів, 147 доцентів та старших дослідників. За даними міжнародної наукометричної бази Scopus, до профілю університету входить понад 600 статей, h-індекс – 28.

Приємно відзначити участь у конференції великої кількості закладів вищої освіти як України, так і закордонних наукових та освітніх закладів.

У конференції беруть участь вчені з Азербайджану, Естонії, Ізраїлю, Італії, Казахстану, Канади, Малайзії, Нігерії, Німеччини, Польщі, Словаччини, Чехії.

Забезпечення інноваційних напрямків розвитку системи цивільної безпеки, 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 нових наукових звершень, налагодження партнерських і дружніх контактів, результативних рішень, творчої наснаги та успіхів у професійній діяльності!

«...Нашим головним завданням була і залишається якісна підготовка фахівців!...»

Ректор Національного університету
цивільного захисту України

Володимир САДКОВИЙ

АНАЛІЗ ДЕЯКИХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ ПОТРІЙНИХ СПОЛУК СИСТЕМИ CaO-BaO-Al₂O₃

*Шабанова Г.М.¹, д.т.н., професор,
Тараненкова В.В.¹, д.т.н., доцент,
Миргород О.В.², к.т.н., с.н.с., доцент,
Пирогов О.В.², к.т.н., доцент*

¹Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,

²Національний університет цивільного захисту України

Для експериментальної перевірки здійснених теоретичних розрахунків та літературних відомостей щодо існування потрійних сполук в системі CaO–BaO–Al₂O₃, синтезовано наступні склади: Ba₃CaAl₂O₇, BaCa₂Al₈O₁₅ та BaCaAl₄O₈. Для синтезу зразків заданого фазового складу проводилось послідовне подрібнення, змішування і випал сировинних сумішей. Як вихідна сировина використовувалися вуглекислі кальцій і барій марки «ХЧ» та оксид алюмінію марки «ЧДА».

Вихідні сировинні матеріали брали у строго заданому стехіометричному співвідношенні. Ретельне подрібнення і змішування компонентів проводилось у лабораторному кульковому млині «вологим способом» (вологість шламу – 50 мас. %). Тонину помелу контролювали ситовим аналізом (повне проходження крізь сито № 006). Перед випалом з сировинних сумішей методом двохстороннього пресування при питомому тиску 60-80 МПа формували зразки-циліндри діаметром 50 мм. Зразки випалювали у криптоловій печі при заданих температурах синтезу та ізотермічних витримках. Повноту синтезу сполук контролювали рентгенофазовим аналізом і методом хімічного аналізу за відсутністю вільних оксидів кальцію та барію. Хімічний склад потрійних сполук та параметри синтезу наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Хімічний склад та параметри синтезу потрійних сполук системи CaO–BaO–Al₂O₃

Сполука	Хімічний склад, мас. %			Температура синтезу, °С	Витримка, год.
	CaO	BaO	Al ₂ O ₃		
Ba ₃ CaAl ₂ O ₇	9,07	74,43	16,50	1380–1400	3
BaCa ₂ Al ₈ O ₁₅	16,66	22,77	60,57	1400	3
BaCaAl ₄ O ₈	13,57	37,10	49,33	2400 (із розплаву)	–
				1400	3

Внаслідок проведених експериментальних досліджень підтверджено існування потрійних сполук Ba₃CaAl₂O₇ та BaCa₂Al₈O₁₅, причому виявлено, що сполука Ba₃CaAl₂O₇ існує в системі принаймні до температури 1400 °С (рис. 1).

Таким чином, нашими дослідженнями визначено підвищення температурних границь її існування, на відміну від даних попередніх дослідників [1], які вказували на іншу верхню температуру існування Ba₃CaAl₂O₇.

Для прогнозування характеру взаємодії з водою потрійних сполук та трикомпонентних композицій системи CaO–BaO–Al₂O₃ була залучена уточнена нами методика Н.Ф. Федорова [2], яка базується на концепції електронегативності та дозволяє оцінити реакційну здатність неорганічних оксидних сполук по відношенню до води.



Рис. 1. Зовнішній вигляд зразка $Ba_3CaAl_2O_7$ ($t_{\text{вип}}=1380\text{--}1400\text{ }^\circ\text{C}$, $\tau=3$ год).

Так, виявлено, що сполука $Ba_3CaAl_2O_7$ бурхливо реагує при замішуванні водою, причому реакція взаємодії супроводжується підвищенням температури до $55\text{ }^\circ\text{C}$ і збільшенням об'єму суміші. Окрім того, підвищення температури спричиняє інтенсивне випаровування води, і, як наслідок, різко збільшується водопотреба ($B/C=1,64$). Зразки характеризуються високою пористістю та низькою міцністю при стисканні (2 МПа після 28 діб тверднення).

Також підтверджено наявність в'язучих властивостей у потрійної сполуки $BaCa_2Al_8O_{15}$, зразки якої при фізико-механічних випробуваннях після 28 діб тверднення показали границю міцності при стисканні 12 МПа. Дана сполука може використовуватися для одержання кальцій-барієвого глиноземистого цементу, однак у комбінації зі сполуками, що характеризуються більш високою механічною міцністю, наприклад, в поєднанні з моноалюмінатами кальцію і барію.

ЛІТЕРАТУРА

1. Shabanova I. A., Mirgorod O. V., Taranenkova V. V., Korogodskaya A. N., Deyneka V. V. Thermodynamic properties of binary and ternary compounds of CaO-BaO- Al_2O_3 system. *Ogneupory i Tekhnicheskaya Keramika*. Iss. 1. 2005. P. 2–6.
2. Taranenkova V. V., Pitak Ya. N., Shabanova G. N. Regularities of Binding Properties Occurrence of Oxide Compounds of Special Cements in the Interaction with Water. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*. 2020. № 3. P. 189–196.

СЕКЦІЯ 1. ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ

<i>Абрамов Ю.О., Кривцова В.І., Михайлюк А.О.</i> Обґрунтування можливості появи горючого середовища в газогенераторі системи зберігання та подачі водню	4
<i>Азізов Т.Н., Роландо П., Майстренко О.Ф.</i> Вплив моделювання обпирання на напружено-деформований стан залізобетонних плит перекриттів	6
<i>Бабенко М.С., Луцак О.О.</i> Найбільш ефективні гемостатичні засоби в умовах надзвичайних ситуацій та важливість їх застосування	8
<i>Балло Я.В., Сізіков О.О., Ніжник В.В.</i> До питань критеріїв безпеки для конструкцій із скляними елементами на шляхах евакуації	10
<i>Беспалова А.В., Дашковська О.П., Книш О.І., Файзуліна О.А., Чумаченко Т.В.</i> Збільшення часу безперервної роботи алмазного різального диска при використанні різних охолоджуючих середовищ і пристосувань	12
<i>Березовська Н.Л.</i> Джерела регулювання цивільного захисту населення в умовах воєнного стану	14
<i>Біда С.В., Зоценко М.Л., Павельєва А.К., Ланін М.І.</i> Захист державного геологічного пам'ятника – гори «Пивиха» в умовах розвитку зсувних процесів	16
<i>Бутенко С.В., Якименко М.В., Тригуб В.В., Колесніков С.М.</i> Особливості розрахунку вогнестійкості перерізу позациентрово стиснутого залізобетонного елемента	18
<i>Вавренюк С.А.</i> Аналіз чутливості вибухових речовин до механічних дій	20
<i>Васильченко О.В., Данілін О.М., Дармофал Е.А., Акользін Д.Ю.</i> Вплив тріщин на оцінку вогнестійкості залізобетонної балки	22
<i>Веселівський Р.Б., Смоляк Д.В.</i> Вогнезахист металевих будівельних конструкцій шляхом облицювання	24
<i>Винников Ю.Л., Раздуй Р.В.</i> Порівняння осідань ґрунтоцементних основ будівель, визначених аналітично та тривалими геодезичними спостереженнями	26
<i>Вовк Н.П.</i> Перспективи безпекових змін стандартів України щодо житлової та громадської забудови (на основі досвіду Ізраїлю)	28
<i>Волков О.О., Субботіна В.В., Краєвська Ж.В., Васильченко О.В.</i> Вибір та застосування оптимального методу інженерії поверхні для відновлення властивостей елементів прокатного обладнання після некоректно проведеного процесу поверхневого шліфування	30
<i>Волков О.О., Субботіна В.В., Субботін О.В., Васильченко О.В.</i> Забезпечення експлуатаційних вимог до матеріалів при застосуванні методів структурної інженерії поверхні	32
<i>Гаєвський В.Р., Филипчук В.Л.</i> Вплив виду забруднюючої речовини теплообмінних поверхонь конденсаторів парових турбін на виникнення надзвичайних ситуацій	34
<i>Гарбуз С.В.</i> Ефективне очищення внутрішніх поверхонь резервуарів зберігання нафтопродуктів за допомогою криогенного бластингу	36
<i>Голуб В.А., Зозуля І.В.</i> Важливість механізму навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях	38
<i>Горик О.В., Ковальчук С.Б., Муравльов В.В.</i> Стійкість окремих фаз у пружній матриці композиту	40
<i>Дагіль В.Г., Дагіль І.І.</i> Обґрунтування інноваційних підходів оцінки стійкості будівель проти прогресуючого руйнування при не природного характеру	42

Соловійов І.І., Стрілець В.М. Аналіз ефективності застосування нових технічних засобів для підвищення ефективності підйому вибухонебезпечного предмету з глибини	286
Соловійов І.І., Стрілець В.М. Аналіз особливостей ліквідації надзвичайних ситуацій, пов'язаних з підводним розташуванням вибухонебезпечних предметів, в провідних країнах світу	288
Степанчук С.О. Збільшення часу розмінування радіаційно-забруднених територій за рахунок правильно підібраних засобів індивідуального захисту шкіри	290
Толкунов І.О., Іванець Г.В., Попов І.І. Математична модель щодо очищення території України від вибухонебезпечних предметів	292
Трегубов Д.Г., Дадашов І.Ф., Нуязін В.М., Христин О.В. Вплив кластерної природи речовини на ефективність гасіння горючих рідин	295
Федоряка О.І., Кустов М.В. Особливості програмної реалізації методу територіального розміщення пожежних підрозділів різної функціональної спроможності	297
Фещенко А.Б., Загора О.В. Обґрунтування вимог до ймовірності безвідмовної роботи типового фрагменту відомчої цифрової телекомунікаційної мережі	299
Kuziakın O., Saprykin R., Zaitsev R., Minakova K., Kirichenko M. Thermal-electric solar installation for energy supply in conditions of infrastructure damage	301
Leliuk S., Shepotko Ye., Minakova K., Zaitsev R., Kirichenko M. Testing of solar collector base model for emergency photovoltaic system	304
Shkoda D., Khrypunov M., Kirichenko M., Minakova K., Zaitsev R. Development of CdTe based fast switching structures for protection electronic equipment from artificial electromagnetic pulses	307

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

Бойко Ю.М., Мельник В.Г., Луцак О.О., Ряба Н.С., Гришина К.В. Застосування досвіду реагування на радіаційні загрози на Чорнобильській АЕС та можливість їх впровадження при різних інцидентах на АЕС України	310
Гапон Ю.К., Кустов М.В., Михайловська Ю.В., Чиркіна М.А. Встановлення кінетичних закономірностей корозії труб зі сплавів Zr1Nb	313
Гапон Ю.К., Трегубов Д.Г., Слепужніков Є.Д., Харламов М.І. Гальванічне формування потрійних композиційних покриттів на основі вольфрама та молібдена	315
Горнескуль М.М., Кудін О.М., Андрющенко Л.А., Борисенко В.Г., Толстолуцький К.А. Вогнестійке захисне покриття з підсиленою адгезією до тканинної підкладки	317
Гуріна Г.І., Дружинін Е.І., Скрипинець А.В., Саєнко Н.В. Нові лакофарбові матеріали з низьким вмістом VOC Для зниження емісії токсичних розчинників	319
Данченко Ю.М., Андронов В.А., Олійник Г.С. Потенціометричні методи дослідження кислотно-лужних властивостей поверхні дисперсних матеріалів	321
Каращук В.В. Деякі актуальні питання у нормативно правових актах України з питань хімічної безпеки та захисту	323
Мазурчук С.М., Цанко Ю.В., Горбачова О.Ю., Цанко О.Ю. Технологія виготовлення та надійність фанери на сухих клеях	325
Макаренко В.С., Кіресєв О.О. Дослідження властивостей багатокомпонентних систем пожежогасіння на основі легких сипучих матеріалів	327

Машиністов В.Є., Балакін В.Ф., Романько Я.В., Мешкова А.Г. Забезпечення радіаційної безпеки забруднених радіонуклідами речовин шляхом їх перемішування	329
Мінська Н.В., Кулинич Ю.В., Бобрін М.М. Дослідження наноструктур оксиду цинку для виявлення вибухонебезпечних і легкозаймистих газів	331
Скородумова О.Б., Тарахно О.В., Бабаєв А.М., Чернуха А.А. Дослідження фосфорвмісних кремнеземистих покриттів на основі рідкого скла для вогнезахисту текстильних матеріалів	332
Скородумова О.Б., Шаршанов А.Я., Чеботарьова О.М., Курепін В.М., Mashkov V. Оптимізація складів вогнезахисних композицій для текстильних матеріалів в системі гель кремнекислоти - $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ - $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$	334
Скрипинець А.В., Саєнко Н.В., Биков Р.О., Саєнко Л.В. Дослідження ефективності застосування епоксиретанових демпфуючих елементів у системах віброударозахисту	336
Трегубов Д.Г., Слепужніков Є.Д., Чиркіна М.А., Майборода А.О. Моделювання надмолекулярних особливостей процесів ініціації вибуху	338
Тульський Г.Г., Ляшок Л.В., Васильченко О.В., Литвинова Т.М., Скатков Л.І. Електрохімічний синтез нанопористих електропровідних матриць для створення композиційних матеріалів	340
Цанко Ю.В., Бондаренко О.П., Мазурчук С.М., Горбачова О.Ю. Ефективність вогнезахисту дерев'яних споруд	342
Шабанова Г.М., Тараненкова В.В., Миргород О.В., Пирогов О.В. Аналіз деяких експериментальних даних потрійних сполук системи $\text{CaO-BaO-Al}_2\text{O}_3$	344
Шахов С.М., Виноградов С.А., Грищенко Д.В. Аналіз фізико-хімічних властивостей модифікованих добавок та механізм їх вогнегасної дії	346
Шахов С.М., Виноградов С.А., Кодрик А.І., Тітенко О.М. Удосконалення дослідного зразку системи генерування компресійної піни	348
Шишкіна О.О., Домнічев А.О. Підвищення швидкості формування структури бетону та величини його міцності при тепловій обробці виробів	350
Lebedeva K., Cherkashina A., Tykhomyrova T., Lebedev V., Bordun I. Study of smart bioactive humic-polymeric hydrogel transdermal materials	352
Lebedev V., Mirosnichenko D., Shestopalov O., Hrubnik A., Nyakuma B. Study of polymer inorganic composites for electromagnetic radiation absorption using potassium titanates	354
Melnychenko A., Kustov M., Mykhaylova L. Forecasting the consequences of emergency situations at chlorine storage facilities	356
Starokadomsky D., Reshetnyk M., Effects of thermo-hardening and thermo-plastification at 200–280 °C for microfilled epoxy-composites. examples for filling by siliconcarbide, titaniumnitride, gypsum G5 and cement M400	358
Tarasov V., Shpilinskaja O., Trefilova L., Hapon Y., Dubtsov I. Composite material $\text{ZnS}(\text{Ag})/{}^6\text{LiF}$ with improved performance for thermal neutron detection	360

СЕКЦІЯ 5. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Артем'єв С.Р., Прохоренков В.В. Передумови виникнення ризиків травматизму працівниками залізничного транспорту	362
Бондаренко О.О. Методи визначення екологічної небезпеки промислових підприємств	364
Бригада О.В. Проникність засобів індивідуального захисту органів дихання для скловолокна	366

Наукове видання

«Problems of Emergency Situations»

*Матеріали
Міжнародної науково-практичної конференції
19 травня 2023 року*

Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків : Національний університет цивільного захисту України, 2023. 464 с.

укр. і англ. мовами

За зміст публікацій відповідальність несуть автори

61023, Україна, м. Харків, вул. Чернишевська, 94

Відповідальний за випуск: Ю. А. Отрош

Технічні редактори: Н. В. Рашкевич, О. В. Васильченко, Ю. А. Отрош, Ю. В. Михайловська

Підписано до друку 17.04.2023

Друк. арк. 53,6

Тир. 100

Ціна договірна

Формат 60x84 1/16

Віддруковано: ТОВ «ДРУКАРНЯ МАДРИД»

61024, Харків, вул. Гуданова, 18.

Тел.: 0800-33-67-62.

www.madrid.in.ua info@madrid.in.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4399 від 27.08.2012 року