

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!

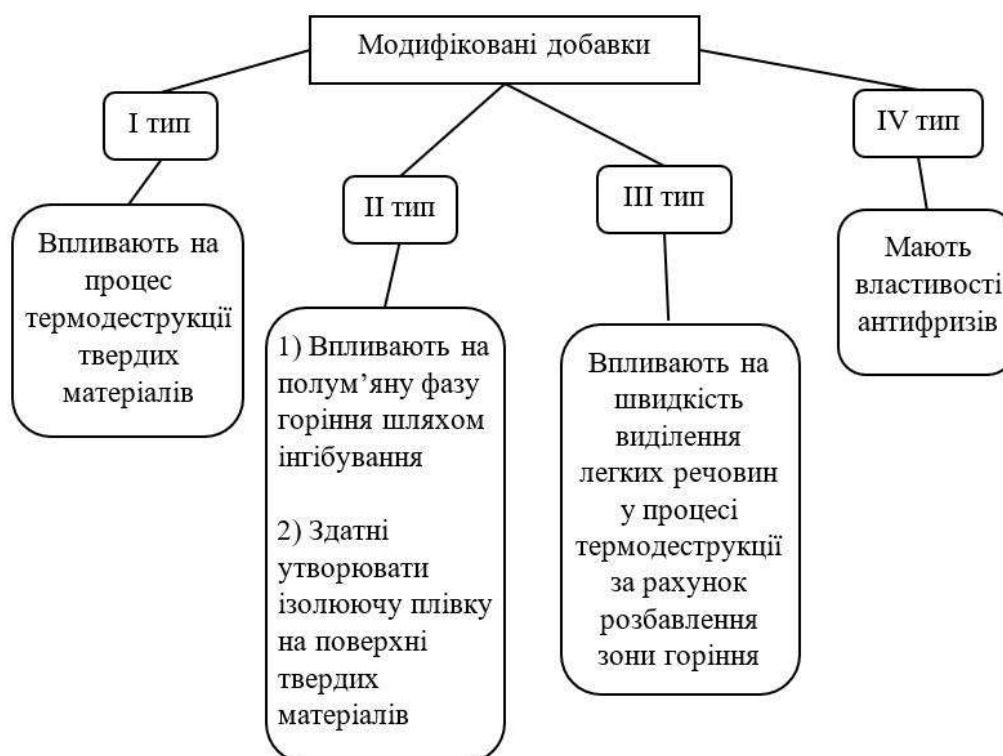
*«...Нашим головним завдання була і залишається якісна підготовка фахівців!...»*

Ректор Національного університету  
цивільного захисту України

Володимир САДКОВИЙ

**АНАЛІЗ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОДИФІКОВАНИХ ДОБАВОК  
ТА МЕХАНІЗМ ЇХ ВОГНЕГАСНОЇ ДІЇ***Шахов С.М., PhD,**Виноградов С.А., к.т.н., доцент,**Грищенко Д.В.**Національний університет цивільного захисту України*

На підставі проведеного аналізу нами розроблено класифікацію МД (рис .1), в залежності від напрямку впливу на процес гасіння та вогнегасних властивостей.



**Рис. 1. Класифікація модифікованих добавок.**

Нижче розглянемо кожен з типів добавок окремо.

До I типу модифікованих добавок за напрямком дії можна віднести неорганічні з'єднання, вплив яких змінює механізм термодеструкції целюлозних матеріалів [1]. Прикладом можна привести наступні речовини (рис. 2) [2].

II типом модифікованих добавок є неорганічні з'єднання, які не значним чином впливають на механізм термодеструкції деревини. Але вважається, що їм притаманні властивості інгібування полум'яної фази або здатність утворювати ізолюючу плівку на поверхні твердого матеріалу [1]. Такими сполуками можна вважати [2]: бромід амонію ( $\text{NH}_4\text{Br}$ ) та карбамід ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ).

До III типу модифікованих добавок можна віднести неорганічні з'єднання, напрямком дії яких є зменшення виділення легких горючих речовин під час термодеструкції. Зокрема вагомий внесок у підвищення вогнезахисту забезпечують процеси газовиділення. До них відносять [1]: гідрокарбонат натрію ( $\text{NaHCO}_3$ ), хлорид амонію ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ), хлорид кальцію ( $\text{CaCl}_2$ ) та карбонат амонію ( $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ).

До IV типу модифікованих добавок відносять органічні та неорганічні сполуки, що мають властивості антифризів. Але переважно використовують неорганічні сполуки, оскільки окрім зниження температури замерзання їм притаманно підвищення вогнегасної здатності речовин. Серед них виділяють [1]: карбонат калію ( $K_2CO_3$ ), хлорид магнію ( $MgCl_2$ ), хлорид кальцію ( $CaCl_2$ ), хлорид алюмінію ( $AlCl_3$ ).



**Рис. 2.** Загальний вигляд першого типу модифікованих добавок: а) хлорид амонію  $NH_4Cl$ ; б) хлорид натрію  $NaCl$ ; в) хлорид калію  $KCl$ ; г) хлорид магнію  $MgCl_2$ ; д) хлорид кальцію  $CaCl_2$ ; ж) гідрофосфат амонію  $(NH_4)_2HPO_4$ ; е) дігідроортофосфат амонію або амафос  $NH_4H_2PO_4$ ; є) сульфат амонію  $(NH_4)_2SO_4$ .



**Рис. 3.** Модифіковані добавки другого типу: а)  $NH_4Br$ ; б)  $CO(NH_2)_2$ .

За результатом огляду виділено чотири типи модифікованих добавок, в залежності від механізму впливу на процес горіння твердих горючих матеріалів. За агрегатним станом та фізико-хімічними властивостями зазначені типи модифікованих добавок можуть бути застосовані у компресійній піні.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю. А., Киреев А. А. Гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные средства повышенной эффективности применительно к пожарам класса А. Харьков.: НУГЗУ, 2015. 254 с.
2. Interanatioanal Labout Organization. Database. International Chemical Safety Cards. URL: [https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.listcards3?p\\_lang=en](https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.listcards3?p_lang=en)