

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**«ПРОБЛЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ:  
УПРАВЛІННЯ, ПОПЕРЕДЖЕННЯ,  
АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ ТА СПЕЦІАЛЬНІ РОБОТИ»**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ  
ІІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків  
1-2 жовтня 2015 р.

**Проблеми цивільного захисту: управління, попередження, аварійно-рятувальні та спеціальні роботи:** збірник матеріалів III Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2015. – 256 с.

У збірнику розміщено матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми цивільного захисту: управління, попередження, аварійно-рятувальні та спеціальні роботи».

Збірник містить матеріали щодо наступних напрямів:

- державне управління у сфері цивільного захисту;
- організація та проведення аварійно-рятувальних і спеціальних робіт під час ліквідації надзвичайних ситуацій;
- організація всебічного забезпечення піротехнічних та спеціальних робіт;
- проблемні питання наглядово-профілактичної діяльності у сфері пожежної та техногенної безпеки;
- забезпечення якості вищої освіти в процесі підготовки фахівців для органів та підрозділів служби цивільного захисту.

**Редакційна колегія:**

кандидат технічних наук, доцент Кривошей Б.І.,  
кандидат технічних наук, доцент Толкунов І.О.,  
кандидат технічних наук, ст. наук. співр. Тютюнник В.В.,  
Ігнат'єв О.М., Торопигіна О.Ю.

*Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.*

Відповідальний за випуск Ігнат'єв О.М.

© Національний університет цивільного захисту України, 2015

## ЛІТЕРАТУРА

1. Корнилова Т.В. Психология риска и принятия решений (учебное пособие). М.: Аспект Пресс, 2003. – С. – 286.
2. Журавлев А.Л. Социальная психология (учебное пособие). М.: ПЕР СЭ, 2002. – С. – 351.

УДК 667.637.4:666.3.135

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЕЗАХИСНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ МЕТАЛЕВИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

*Яковчук Р.С., к.т.н., Львівський державний університет БЖД,  
Артеменко В.В., к.т.н., доцент, Львівський державний університет БЖД*

Металеві конструкції широко застосовуються будівництві, але при дії високих температур та вогню вони втрачають свої експлуатаційні властивості внаслідок окиснення їх поверхні та зниження механічних характеристик. Підвищити довговічність та межу вогнестійкості металевих конструкцій в умовах високотемпературного впливу можливо шляхом нанесенням на їх поверхню захисних покриттів. В конструкційних матеріалах з нанесенням на них захисних покриттів в процесі нагріву і при довготривалій дії високих температур на їх довговічність істотно впливає фазовий склад і структура покриття, яка змінюється під час термообробки через різницю термомеханічних їх властивостей.

Підбір раціональних складів вихідних композицій для вогнезахисних покриттів та можливість регулювання їх структури і фазового складу дозволяють підвищити ефективності їх захисту при значних термічних навантаженнях, і є актуальним науковим дослідженням.

Для формування вогнезахисних покриттів варто використати композицій на основі наповнених силіційорганічних зв'язок оксидними і силікатними наповнювачами [1]. Аналіз застосування таких покриттів показав, що матрично-керамічні композиційні покриття не піддаються окисненню, мають високі показники жаростійкості і можуть використовуватись у широкому інтервалі температур [2].

Створення вихідних композицій для захисних покриттів потребує вивчення механізму і кінетики процесу в лабораторних та промислових умовах, а також їх поведінки в умовах високотемпературного нагрівання.

Утворення первинної композиційної структури полягає в механохімічному прививанні поліалюмосилоксанів до мінерального наповнювача із підвищенням фізико-механічних параметрів та теплостійкості.

Вихідні склади для захисних речовин вибирали із умов одержання при високих температурах максимального вмісту температуростійких силікатів алюмінію і цирконію.

Експериментальними дослідженнями встановлено оптимальні показники текучості вихідних композицій та визначено максимальне значення мікротвердості ( $257, 2 \cdot 10^6 \text{ Н/м}^2$ ) яке досягається при їх нагріванні до температури 473 К, або витримуванні при кімнатній температура протягом 24 годин, а введення до складу композицій каоліну зменшує показник їх мікротвердості на 10-12 % та збільшує значення покривної здатності на 10-14 %.

При нагріванні наповненого каоліновим волокном  $Al_2O_3$  і  $ZrO_2$  поліалюмосилоксану в інтервалі температур 573...1083 К відбувається деструкція зв'язки з утворенням високодисперсного аморфного кремнезему  $Al_2O_3$ . Нагрівання покриттів вище 1193 К супроводжується кристалізацією силіманітомулітової фази, а подальше нагрівання покриття вище від 1523 К веде до утворення в його складі цирконової фази у вигляді пластинчатих кристалів [2].

В композиціях поліалюмосилоксан - наповнювач ( $Al_2O_3$ ,  $ZrO_2$ , каолінове волокно, каолін глуховецький) в інтервалі температур 823-1073 К проходить дегідратація каоліну, а при подальшому нагріванні до 1253 К в системі з'являється муліт, який стабілізує кристалічну структуру покриття.

У складі розроблених покриттів силіманіт та муліт одержують із вихідних складових при нагріванні, особливо інтенсивно цей процес проходить у сумішах каоліну  $Al_2O_3$  в присутності мінералізатора.

Проведеними дослідженнями покриття на основі системи «поліалюмосилоксан –  $Al_2O_3$  –  $ZiO_2$  – каолін – каолінове волокно –  $TiO_2$ » встановлено, що на початковій стадії взаємодії у складі покриття утворюється силіманіт, який при подальшому нагріванні переходить у муліт.

Було проведено розрахунок захищених металевих конструкцій на вогнестійкість згідно [3].

Залежність несучої здатності металевої колони від часу нагріву показана на (рис. 1).

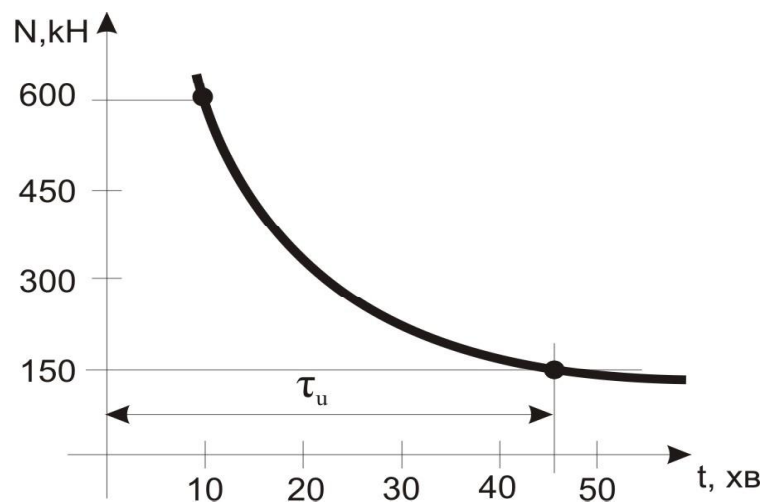


Рисунок 1 - Залежність несучої здатності металевої колони від часу нагріву

Встановлено, що межа вогнестійкості для захищеної металевої колони виготовленої із двотавра №24 становить 46 хв, що у 3 рази більше ніж у незахищеної металевої колони.

**Висновки:** Встановлено, що при нагріванні вихідних композицій на основі наповненого  $Al_2O_3$ ,  $ZiO_2$ , каоліном, та каоліновим волокном поліалюмосилоксану у складі покриття утворюються температуро- і вогнестійкі силіманіто-мулітова та цирконова фази. Розроблені склади композицій можна використовувати, як вогнезахисні покриття для металевих конструкцій. При цьому, згідно проведених розрахунків, межа вогнестійкості колони обробленої розробленою вогнезахисною речовиною збільшується в 3 рази.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Артеменко В.В. Склади та аналіз властивостей захисних покриттів на основі наповнених поліалюмосилоксанів / В.В. Артеменко // Пожежна безпека: Збірник наукових праць. – Львів, 2010. - №16. – С. 59-64.
2. Гивлюд М.М. Вогнезахист будівельних конструкцій речовинами на основі наповнених силіційорганічних сполук / М.М. Гивлюд, В.В. Артеменко, В.Б. Лоїк, Я.Й. Коцій // Пожежна безпека: Зб. наук. праць. - Львів, 2012. - №21. – С. 32-38.
3. Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-2. Основні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1993-1-2:2005, IDT).

<i>Тютюник В.В., Соболев О.М., Калужин В.Д.</i> Моделювання територіально-часових умов формування енергетичних зон взаємної небезпеки від стаціонарних і рухомих потенційно небезпечних об'єктів	173
<b>Секція 4.</b>	
<b>Проблемні питання наглядово-профілактичної діяльності у сфері пожежної та техногенної безпеки</b>	
<i>Барабаш Г.О., Хмиров І.М.</i> Умови забезпечення дисципліни в органах цивільного захисту України	176
<i>Белан С.В.</i> Деякі проблемні питання наглядово-профілактичної діяльності у сфері пожежної безпеки	177
<i>Бондаренко С.Н., Пулавский В.А., Калабанов В.В.</i> Линейный извещатель пламени с возможностью позиционного обнаружения пламени	179
<i>Васильченко А.В.</i> Поведение ударной волны в коммуникационных помещениях строительных объектов	181
<i>Данілін О.М.</i> Проблеми вогнезахисту будівельних конструкцій як одного з чинників підвищення безпеки будинків	184
<i>Ігнат'єв О.М.</i> Моніторинг надзвичайних ситуацій з використанням моделей Sentiment Analysis	186
<i>Карманний Є.В., Тузіков С.А., Лазутський А.Ф.</i> Проблемні питання вдосконалення сучасної наглядово-профілактичної діяльності у сфері радіаційного захисту, як складової техногенної безпеки	188
<i>Климаць Р.В.</i> Правове підґрунтя подальшого впровадження та використання методики розрахунку індивідуального пожежного ризику для об'єктів громадського призначення	190
<i>Ковалевська Т.М.</i> Принципи правового виховання	193
<i>Мартин О.М.</i> Пожежна безпека як складна соціосистема	195
<i>Островець О.О.</i> Персональна відповідальність перевіряючих за порушення вимог законодавства, котре регламентує засади державного нагляду (контролю)	197
<i>Певцов Г.В., Яцуценко А.Я., Карлов Д.В., Пичугин И.М., Трофименко Ю.В., Борцова М.В.</i> Энергетический подход к построению радиолокационной станции бокового обзора для обнаружения чрезвычайных ситуаций	199
<i>Поспелов Б.Б., Полстянкин Р.М.</i> Анализ возможных путей развития элементов пожаропредупредительной сигнализации	201
<i>Рябінін І.М.</i> Врахування пожежно-технічної характеристики горючої речовини при дослідженні «дефлаграційних вибухів»	203
<i>Савченко А.В.</i> Исследование коррозионной активности гелеобразующей системы $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$	205
<i>Сирих В.М.</i> Исследование причины взрыва твердотопливного котла IGNS-500	206
<i>Тютюник В.В., Шевченко Р.І., Калужин В.Д.</i> Алгоритм формування технічної бази системи моніторингу надзвичайних ситуацій	209
<i>Ференц Н.О.</i> Проблеми забезпечення пожежної безпеки торфобрикетних підприємств	211
<i>Хмиров І.М., Барабаш Г.О.</i> Особливості прояву ризику у професійній діяльності	214
<i>Яковчук Р.С., Артеменко В.В.</i> Дослідження вогнезахисної ефективності вогнезахисних речовин для металевих будівельних конструкцій	214