



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,  
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

## ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*Всеукраїнської науково-практичної  
конференції з міжнародною участю*

### АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

*Львів – 2022*

#### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- Голова:** **Мирослав КОВАЛЬ** – ректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор педагогічних наук, професор
- Заступники голови:** **Андрій КУЗИК** – завідувач кафедри екологічної безпеки, доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Андрій ЛИН** – начальник навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУ БЖД, к.т.н., доцент
- Члени оргкомітету:** **Ігор БРЕГІН** – начальник управління запобігання надзвичайним ситуаціям ГУ ДСНС України у Львівській області;  
**Петро ГАЩУК** – д.т.н., професор, завідувач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки ЛДУ БЖД;  
**Сергій СМЕЛЬЯНЕНКО**, к.т.н., начальник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУ БЖД;  
**Андрій КАЛИНОВСЬКИЙ** – к.т.н., доцент, начальник кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки НУЦЗ України;  
**Василь КОВАЛИШИН** – д.т.н., професор, завідувач кафедри ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій ЛДУБЖД;  
**Андрій КУШНІР** – к.т.н., доцент, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;  
**Василь ЛУЩ** – к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУ БЖД;  
**Ігор МАЛАДИКА** – к.т.н., доцент, начальник факультету оперативнорятувальних сил Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;  
**Борис МИХАЛЧКО** – д.х.н., професор, завідувач кафедри фізики та хімії горіння ЛДУ БЖД;  
**Олег НАЗАРОВЕЦЬ** – к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри аналітично-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;  
**Олег ПАЗЕН** – к.т.н., начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;  
**Іван ПАСНАК** – к.т.н., доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД з навчально-наукової роботи;  
**Андрій САМЛЮ** – к.ю.н., доцент, т.в.о. начальника кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУ БЖД;  
**Тарас ШНАЛЬ** – д.т.н., доцент, професор кафедри будівельних конструкцій та мостів НУ «Львівська політехніка»

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,  
комп'ютерна верстка**

Беседа А.В.

**Друк на різнографі**

Петролюк Н.І.

**Відповідальний за друк**

Фльорко М.Я.

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:**

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,  
м. Львів, 79007

**Контактні телефони:**

(032) 233-24-79,  
тел/факс 233-00-88

**Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення:** Зб. наук. праць Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Львів: ЛДУ БЖД, 2022. – 550 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «**Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення.**»

**Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:**

- Організація та забезпечення пожежної і техногенної безпеки.
- Системи протипожежного захисту.
- Теоретичні основи виникнення, розвитку та припинення процесів горіння.
- Організація гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій.
- Технічні засоби запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій.
- Менеджмент безпеки.

© ЛДУ БЖД, 2022

Здано в набір 04.03.2022. Підписано до друку 18.03.2022. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 23,5.

Гарнітура Times New Roman.

Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

Друк: ЛДУ БЖД

вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

ldubzh.lviv@dsns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передруковуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

**УДК 614.8**

**ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ  
ОРГАНСИЛОКСАНОВИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ  
КОНСТРУКЦІЙ ІЗ СПЛАВІВ АЛЮМІНІЮ**

**Вовк С.Я.**, кандидат технічних наук, доцент,

**Пастухов П.В.**, кандидат технічних наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Сучасне будівництво давно вже перестало вражати нас висотою будинків, необхідно відзначити, що це стало можливим завдяки сучасним будівельним матеріалам і конструкціям. Центральне місце серед них займають сплави із алюмінію. Завдяки високим механічним властивостям, легкості та корозійній стійкості конструкції із сплавів на основі алюмінію досить широко використовуються в несучих и огорожувальних конструкціях будівель і споруди. Серед переваг є і недоліки: підвищена чутливість до дії високих температур. Також існуюча нормативна база в галузі пожежної безпеки висуває до них високі вимоги щодо вогнестійкості. При необхідності вогнезахисту можуть підлягати всі види конструкцій незалежно від матеріалу з якого вони виготовлені (сталеві, залізобетонні, алюмінієві, дерев'яні).

Основні етапи вогнезахисту полягають: визначення ступеня вогнестійкості будівлі; визначення класів вогнестійкості будівельних конструкцій для даного ступеня вогнестійкості будівлі; аналіз умов проведення вогнезахисних робіт, умови експлуатації вогнезахисного покриття; підбір вогнезахисного засобу згідно нормативних, естетичних, економічних та інших умов; розробка проекту проведення вогнезахисних робіт; вогнезахисна обробка будівельних конструкцій; здача-приймання виконаних вогнезахисних робіт; період експлуатації.

Одним із ефективних способів забезпечення вогнестійкості конструкцій із сплавів на основі алюмінію є застосування вогнезахисних покривів, особливо тонкошарових реактивних покриттів інтумесцентного типу (що спучується) з метою уповільнення досягнення граничних станів конструкцій в умовах пожежі. Інтумесцентні вогнезахисні покриття (ІВП) – це клас матеріалів, які під дією високих температур утворюють пористий шар, об'єм якого в багато разів (20-80) перевершує початковий об'єм покриття і має низьку теплопровідність, захищає поверхню від впливу як високих температур (теплового випромінювання), так і безпосередньо від відкритого полум'я [1].

Тому вивчення характеру зміни вогнестійкості конструкцій із алюмінієвих сплавів актуальне для підвищення рівня пожежної безпеки об'єктів, побудованих на їх основі.

В основу вибору вихідних композицій для вогнезахисних покриттів закладено можливість утворення на поверхні об'єкта вогнезахисту теплоізоляційного інтумесцентного шару покриття, стійкого до дії високих температур. Властивості та характеристики вогнезахисних покриттів, що використані для проектування, мають бути оцінені для перевірки того, що впродовж відповідного вогневого впливу зберігається висока адгезія покриття з основою та його цілісність.

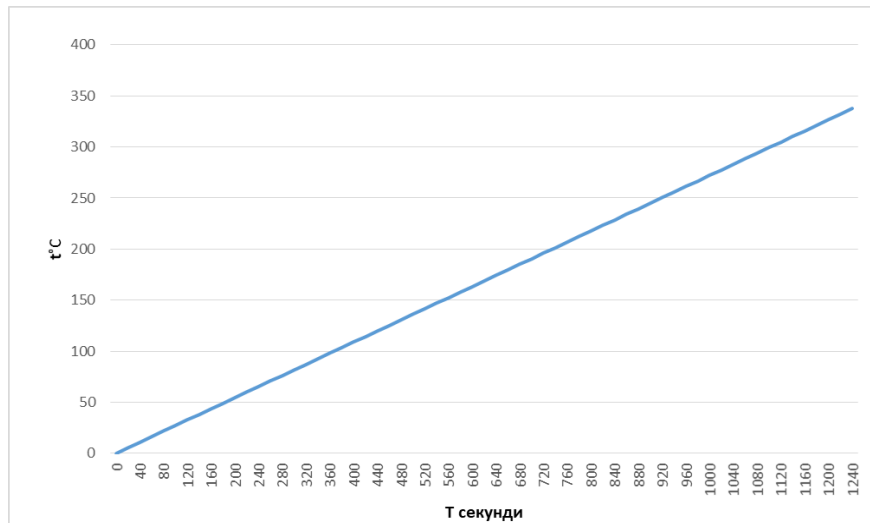
Враховуючи фізичні властивості в якості компонентів, як наповнювачів для отримання вихідних композицій застосовували поліметилфенілсилоксановий лак (зв'язка) та оксиди цинку, хрому і алюмінію як наповнювачі у відповідному співвідношенні. Утворення седиментаційностійких суспензій проходило при спільному диспергуванні компонентів у кульових млинах. Покриття наносили завтовшки 0,8 – 1,0 мм на взірці із алюмінієвого сплаву [2].

Встановлено, що при кімнатній температурі протягом 24 годин відбувається висихання покриттів з утворенням адгезійноміцного покриття. При нагріванні зразків до 250 °С за рахунок поліметилфенілсилоксана адгезійна міцність зберігається.

В інтервалі температур 300-400°С внаслідок термоокислювальної деструкції поліметилфенілсилоксану та газовиділення відбувається спучування покриття з утворенням теплоізоляційного дрібнопористого шару. Залежно від швидкості нагрівання коефіцієнт спучування знаходиться в межах 10-12 раз. При цьому коефіцієнт теплопровідності змінюється від 0,8 до 0,02 а адгезійна міцність зменшується незначно. [3,4]

Розрахунково [5] встановлено, що вогнестійкість конструкцій із сплавів алюмінію покритих запропонованим покриттям на основі поліметилфенілсилоксану збільшується в 3-3,1 рази до критичної температури 250 °С порівняно з непокритими (рис.1.), також підтверджують ефективність застосування покриттів на основі поліметилфенілсилоксану результати аналітичних розрахунків розподілу нестационарного температурного поля по товщині конструкції, захищеної вогнезахисним покриттям для сталевих конструкцій, що описуються диференціальним рівнянням теплопровідності [6].

Висновок. Отримані результати підтверджують можливість застосування запропонованих покриттів для збільшення вогнестійкості конструкцій із алюмінієвих сплавів, як мінімум в три рази.



**Рисунок 1** – Розрахункова температура прогріву взірця із алюмінієвого сплаву захищеного запропонованим покриттям.

### **Література**

1. Веселівський Р.Б., Смоляк Д.В. (2021). Способи вогнезахисту металевих будівельних конструкцій. Пожежна безпека, 39, 63-76. <https://doi.org/10.32447/20786662.39.2021.08>.
2. Башинський О. І. Температуростійкі силікатні покриття для металів та сплавів на основі наповненого поліметилфенілсилоксану / О. І. Башинський, М. М. Гивлюд, С. Я. Вовк // Пожежна безпека : зб. наук. пр. №18. 40-45 С. 2011.
3. Вовк С.Я. Підвищення вогнестійкості конструкцій з алюмінієвих сплавів. Збірник наукових праць ЛДУ БЖД. С. 26-30. 2015р.
4. Вовк С.Я. Залежність процесу масопереносу у зоні контакту покриття підкладка від температури нагрівання. Пожежна безпека, 23-27 С. 2019.
5. ДСТУ - Н EN 1999-1-2: 2010 Єврокод 9. Проектування алюмінієвих конструкцій. Частина 1-2. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість.
6. Пазен О.Ю., Вовк С.Я., Башинський О.І., Пелешко М.З. Визначення ефективності вогнезахисного покриття на основі поліметилфенілсилоксану для сталевих будівельних конструкцій. Пожежна безпека, (32), 55-62 С. 2018.