

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

**МАТЕРІАЛИ  
науково-практичного семінару  
«ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ  
І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»**



21 лютого 2019 р.  
Харків

Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація. Матеріали науково-практичного семінару. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2019. 348 с.

У збірці розміщено матеріали науково-практичного семінару «Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація». У збірці представлено наукові доповіді з наступних напрямів:

- науково-практичні аспекти запобігання надзвичайним ситуаціям;
- науково-практичні аспекти ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

**Редакційна колегія:**

доктор технічних наук, с.н.с. Тютюнник В.В.,  
кандидат технічних наук, доцент Писклакова О.О.

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

Відповідальний за випуск Тютюнник В.В.

© Національний університет  
цивільного захисту України, 2019

8. Лист МОН України від 26.07.2012 року 1/9-529 «Про організацію психологічного і соціального супроводу в умовах інклюзивного навчання».

9. Лист МОН України від 13.08.2014 року № 1/9-414 «Про забезпечення безперешкодного доступу до навчальних закладів».

**УДК 614. 84**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОЗАЛЕЖНОСТІ КРАТНОСТІ СПУЧУВАННЯ ТА ТЕРМОМЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОГНЕЗАХИСНИХ ЕПОКСИАМІННИХ ПОКРИТТІВ**

*О.М. Григоренко, к.т.н., доц., НУЦЗУ, Є.С. Золкіна, ад'юнкт, НУЦЗУ*

Під час пожежі металеві будівельні конструкції швидко нагріваються і втрачають свою несівну здатність. За температури пожежі 500°C сталеві балки руйнуються протягом 0,1-0,4 години [1]. Тому вогнезахист будівельних конструкцій є однією із проблем сучасності.

Серед перспективних вогнезахисних покриттів будівельних конструкцій найбільше поширення отримали тонкошарові покриття, які спінюються під впливом високих температур (покриття інтумесцентного типу). Кожна складова інтумесцентної системи може по різному впливати на спучування вогнезахисних епоксидних покриттів, що обумовлює вимоги до їх вибору. Введення до складу вогнезахисних покриттів металовмісних сполук змінює як характер перебігу хімічних реакцій, так і реологічні властивості системи, що дозволяє у певних межах регулювати температуру переходу її до пластичного стану (температуру склування). Метою даної роботи є дослідження впливу зміни термомеханічних властивостей на спучування вогнезахисних епоксидних покриттів.

Для експериментальних досліджень було обрано в якості базового вогнезахисного покриття композицію ЕКПГ на основі епоксидного олігомеру ЕД-20, отвердженого моноціанетилдиетилен-триаміном марки УП-0633М. Для модифікації епоксидного олігомеру використовували реакційноздатний олігоефір ГЕПТ-2, а для надання олігомеру біоцидних властивостей було обрано біоцидну добавку марки Гембар. Для зниження горючості використовували амофос, що являє собою азотно-фосфорне концентроване розчинне добриво, яке містить близько 10-12 % N і 45-52 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> і складається, основним чином, з моноамонійфосфату NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> та частково діамонійфосфату (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> – (МАФ) та активовану базальтову луску – АБЛ (SiO<sub>2</sub>–30,2; FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–16,1; TiO<sub>2</sub>–1,6; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–14,0; CaO–9,6; MgO–4,1). В якості металовмісних добавок використовували оксид міді (II), оксид цинку (II), оксид ванадію (V) та бентоніт (матеріал на основі глини з відсотковим вмістом по масі: SiO<sub>2</sub>–72,5; TiO<sub>2</sub>–0,27; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–14,45; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–1,23; CuO–1,5; MgO–2,8; K<sub>2</sub>O–0,29; Na<sub>2</sub>O–1,55). Добавки вводилися до складу епоксиполімерів у кількості 10 м.ч.

За методиками [2] було визначено температуру склування (T<sub>c</sub>), рівноважний модуль високоеластичного стану (E<sub>∞</sub>), величину відносної деформації у високоеластичному стані (ε<sub>відн</sub>) та молекулярну масу фрагмента ланцюга між вузлами сітки (M<sub>c</sub>). Дослідження структури модифікованих епоксиполімерів проводили методом термомеханічного аналізу за допомогою консистометра Гепплера при одноосьовому стиску під навантаженням 50 Н. Швидкість нагріву – 1,5-2°C/хв. Випробування здійснювали на циліндричних зразках діаметром і висотою 10 мм. Порівняльний аналіз отриманих результатів впливу металовмісних добавок на фізичні властивості та структурні параметри наповнених епоксиполімерів з результатами даних проведених досліджень термоокиснювальної деструкції [3] та кратності спучування (K<sub>c</sub>) епоксиполімерів [4] представлений у табл. 1.

Як видно з табл. 1, введення до композиції металовмісних добавок призводить до зростання температури склування зразків. Так, наприклад, добавка ZnO збільшує температуру склування на 43 К. Разом з тим, розширюються температурні інтервали

переходу епоксиполімерів з металовмісними добавками (№№ 2-5, табл. 1) у високоеластичний стан ( $\Delta T$ ), а довжина міжвузлового фрагменту у порівнянні із композицією без добавок (№ 1, табл. 1) зменшується в 1,6 – 2,7 разів. Найбільш інтенсивне виділення газів відбувається ще до переходу системи у в'язкотекучий стан за температур від 210-230°C для епоксиполімеру без добавок і 270-330°C, 220-360°C, 260-360°C, 260-350°C для бентоніту, CuO, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ZnO відповідно.

**Таблиця 1. Кратність спучування K<sub>c</sub>, фізичні властивості і структурні параметри наповнених епоксиполімерів**

Композиція	T <sub>c</sub> , К	$\Delta T$ (TBE-T <sub>c</sub> ), К	ε <sub>відн</sub> , %	E <sub>∞</sub> , МПа	МС, кг/моль	$\Delta T_1^*$ , °C [3]	$\Delta T_2^*$ , °C [3]	K <sub>c</sub> [4]
ЕКПГ	338	29	8,4	4,5	1210,0	210-230	355-455	17
ЕКПГ + 10 м.ч. бентоніт	374	43	6,5	9,0	742,0	270-330	380-420	-
ЕКПГ + 10 м.ч. CuO	377	46	6,2	9,0	775,7	220-360	385-440	18,7
ЕКПГ + 10 м.ч. V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	362	60	4,3	14,0	509,1	260-360	375-430	19,3
ЕКПГ + 10 м.ч. ZnO	381	51	4,2	16,0	440,3	260-350	392-440	11,7

\*  $\Delta T_1$  – температурний інтервал, що відповідає найбільш інтенсивному виділенню газів;

\*\*  $\Delta T_2$  – температурний інтервал від моменту переходу системи у в'язкотекучий стан до моменту фазового переходу із пластичного стану до затвердіння.

Отже, на формування спіненого коксового шару газу, що виділяються за цих температур, впливають у незначній мірі. Процес спінення коксового шару буде визначатися газоутворенням після переходу системи у в'язкотекучий стан до моменту фазового переходу із пластичного стану до затвердіння, про що можна судити з кривих ДТА [4]. Були встановлені температурні інтервали: 355-455°C для епоксиполімеру без добавок і 380-420°C, 385-440°C, 375-430°C, 392-440°C для бентоніту, CuO, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ZnO відповідно. Втрати маси зразків епоксиполімерів (що відповідає швидкості газоутворення) у цих інтервалах становлять 10, 7, 9, 9 і 4 для епоксиполімеру без добавок, бентоніту, CuO, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, ZnO відповідно, що задовільно корелює із результатами досліджень кратності спучування (табл.1).

У результаті досліджень встановлено, що модифікація епоксиполімерів металовмісними добавками призводить до зміни термомеханічних властивостей, які необхідно враховувати при виборі складових інтумесцентної системи. Показано, що швидкість газовиділення в температурному інтервалі після переходу системи у в'язкотекучий стан до моменту фазового переходу із пластичного стану до затвердіння, визначає кратність спучування інтумесцентного складу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Трифонова О.Н. Оптимизация огнезащиты металлических конструкций / О.Н. Трифонова // Пожаровзрывобезопасность. – 2013. – Т. 22. – №. 1. – С. 58-62.
2. Парамонов Ю.М. Термомеханический анализ трехмерных эпоксиполимеров / Ю.М. Парамонов, Д.С. Вашевко, В.Н. Артемов, М.К. Пактер // Реакционноспособные олигомеры, полимеры и материалы на их основе. – М.: НИИТЭХим, 1981. – С. 37 – 45.
3. Григоренко О.М. Дослідження впливу димопригнічуючих добавок на процеси термічної деструкції наповнених епоксиполімерів [Електронний ресурс] / О.М. Григоренко, К.М. Карпець // Проблемы пожарной безопасности. – 2014. – Вып. 35. – С. 50–60. – Режим доступа до журн.: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol35/grigorenko.pdf>.
4. Григоренко О.М. Дослідження спучування вогнезахисних епоксиамінних покриттів, модифікованих металовмісними добавками [Електронний ресурс] /

## УДК 614.8

### ЩОДО ПИТАННЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДСИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НС

*О.Д. Гудович, к.т.н., доц., с.н.с.*

*Інститут державного управління у сфері цивільного захисту*

Згідно з статтею 4. п.1 Кодексу ЦЗ України, цивільний захист – це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій (НС) шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період. У свою чергу, запобігання виникненню НС (ст. 2 п. 11), є комплексом правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної та природної безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення НС на основі даних моніторингу, експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у НС або пом'якшення її можливих наслідків [1].

Відповідно до статті 8 п.п. 1-7 Кодексу цивільного захисту основні завдання щодо запобігання на НС полягають у:

- 1) забезпеченні готовності міністерств та інших центральних та місцевих органів виконавчої влади (ЦОВВ), органів місцевого самоврядування (ОМС), підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на НС;
- 2) забезпеченні реалізації заходів щодо запобігання виникненню НС;
- 3) навчанні населення щодо поведінки та дій у разі виникнення НС;
- 4) виконанні державних цільових програм, спрямованих на запобігання НС, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;
- 5) опрацюванні інформації про НС, виданні інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків НС;
- 6) прогнозуванні і оцінці соціально-економічних наслідків НС, визначенні на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;
- 7) створенні, раціональному збереженні і використанні резерву матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на НС.

Виконання функцій і завдань у сфері запобігання виникненню НС здійснюється через систему державного управління суб'єктами державного управління шляхом запровадження державної політики у сфері ЦЗ через органи державної влади, наділені необхідною компетенцією.

Процес протидії НС (запобігання та реагування на НС) в системі державного управління в сфері ЦЗ у функціональному аспекті реалізується в підсистемах (див. Рис): першого рівня – запобігання виникненню НС та реагування на НС [2,3]. Відповідно до підсистем запобігання другого рівня відносять підсистеми: завчасного реагування на загрозу виникнення НС; регулювання безпеки; оцінки рівнів ризику. До підсистем реагування на НС другого рівня – негайного реагування; аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (АРНР); першочергового життєзабезпечення.

На відміну від підсистеми запобігання виникненню НС функціонування підсистеми реагування на НС законодавчо затверджено згідно з [4] з метою визначення засад створення

## З М І С Т

### Секція 1.

#### «Науково-практичні аспекти запобігання надзвичайним ситуаціям»

<i>Андронов В.А., Дівізінюк М.М., Калугін В.Д., Тютюнник В.В.</i> Розвиток науково-конструкторських основ створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні.	4
<i>Азаров С.І., Сидоренко В.Л., Єременко С.А., Павленко В.В., Задунай О.С.</i> Проблеми створення державної системи захисту об'єктів енергетичної інфраструктури в Україні.	8
<i>Альбоцій О.В.</i> Напрямки підвищення ефективності роботи щодо запобігання надзвичайним ситуаціям.	10
<i>Антошкін О.А.</i> Альтернатива точковим пожежним сповіщувачам для окремих випадків використання.	12
<i>Афанасенко К.А.</i> Аналіз аварійності та можливих наслідків при експлуатації елементів газотранспортної системи.	14
<i>Бондаренко С.Н., Мурин М.Н.</i> Выбор «диктующего» оросителя в кольцевых гидравлических распределительных сетях произвольной топологии установок водяного пожаротушения	17
<i>Борисова Л.В., Кудлій О.О.</i> Інформаційна безпека підрозділу ДСНС України.	18
<i>Вавренюк С.А.</i> Важливість адаптативної підготовки курсантів та студентів при освоєнні майбутньої професії.	22
<i>Василенко В.П.</i> Особливості здійснення електронних закупівель товарів, робіт і послуг в оборонних структурах України.	24
<i>Васильченко А.В., Анацкій Д.Б.</i> Особенности расчета огнестойкости железобетонной ребристой плиты при воздействии "взрыв-пожар".	25
<i>Васильченко А.В., Кисленко Р.А.</i> Особенности расчета огнестойкости стальных конструкций со вспучивающимся огнезащитным покрытием.	27
<i>Вовк Н.П.</i> Роль стратегии коммуникации в антикризисном управлении.	29
<i>Гаврон В.С., Мачуха С.О., Харламова Ю.Є.</i> Забезпечення комплексного захисту укриття людей від дії факторів ураження надзвичайних ситуацій.	31
<i>Галак О.В.</i> Підвищення ефективності роботи фільтруючих систем на бронеоб'єктах та стаціонарних спорудах від небезпечних хімічних речовин.	33
<i>Гарбуз С.В., Домошенко Р.О.</i> Аналіз рівня екологічної безпечності адсорбційної систем уловлювання легких фракцій нафтопродуктів.	36
<i>Гачаева Н. А., Кравцов М.Н.</i> Детская шалость с огнем – причина пожара.	38
<i>Голоднов О.І., Отрош Ю.А., Король О.В.</i> Вимоги до будівельних конструкцій для безпечної експлуатації будівель та споруд.	39
<i>Гончарова Т.А., Ільченко Д.О., Тютюнник В.О.</i> Деякі теоретичні аспекти управління конфліктами в організаціях системи цивільного захисту.	41
<i>Горпинченко В.М.</i> Заходи цивільного захисту в умовах інклюзивної освіти.	43
<i>Григоренко О.М., Золкіна Є.С.</i> Дослідження взаємозалежності кратності спучування та термомеханічних властивостей вогнезахисних епоксидних покриттів.	46
<i>Гудович О.Д.</i> Щодо питання нормативно-правового забезпечення функціонування підсистеми запобігання виникненню НС.	48
<i>Гусева Л.В., Паніна О.О.</i> Розробка інформаційно-аналітичної системи оцінки і прогнозування надзвичайних ситуацій.	50
<i>Данілін О.М.</i> Підвищення безпеки будівель та споруд через вогнезахист будівельних конструкцій.	51
<i>Добростан О.В., Самченко Т.В., Ратушний О.В.</i> Щодо визначення показників пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів.	53
<i>Должиков П.Н., Отрош Ю.А., Кравченко Е.А.</i> Защита от горно-экологических	55
	341

Наукове видання

**МАТЕРІАЛИ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО СЕМІНАРУ**

**«ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ  
І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»**

Відповідальний за випуск В.В. Тютюнник

Технічний редактор О.О. Писклакова

---

Підписано до друку 24.01.2019

Друк. арк. 22

Тир. 40

Ціна договірна

Формат А5

---

Типографія НУЦЗУ, 61023, Харків, вул. Чернишевська, 94