



*ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ
ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ*

***НАУКА ПРО ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ
ЯК ШЛЯХ СТАНОВЛЕННЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ***

МАТЕРІАЛИ

***Всеукраїнської науково-практичної конференції
курсантів, студентів, ад'юнктів (аспірантів)***

12 травня 2023 року

м. Черкаси

Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, ад'юнктів (аспірантів). – Черкаси: Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023. – 396 с.

Рекомендовано до друку на засіданні Наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів) та молодих вчених ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (протокол № 4 від 28.04.2023.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі комісією з питань роботи із службовою інформацією в Черкаському інституті пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (протокол № 7 від 08.05.2023.)

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Змага Яна Василівна – доцент кафедри фізико-хімічних основ розвитку та гасіння пожеж факультету оперативно-рятувальних сил ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, кандидат технічних наук, доцент.

Пелипенко Микола Миколайович – старший науковий співробітник відділу організації наукової діяльності ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, кандидат педагогічних наук.

Бас Олег Володимирович – викладач кафедри організації заходів цивільного захисту факультету цивільного захисту, голова наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів) та молодих вчених ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, кандидат технічних наук.

Змага Микола Іванович – викладач-методист – начальник караулу навчальної пожежно-рятувальної частини, секретар наукового товариства курсантів (студентів), ад'юнктів (аспірантів) та молодих вчених ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, доктор філософії.

REVIEWERS:

Yana ZMAHA – assistant professor of the Department of Physical and Chemical of Fire Development and Extinguishing of the Faculty of Operational and Rescue Forces of Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes of National University of Civil Protection of Ukraine, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

Mykola PELYPENKO – senior researcher of the Department of Organization of Scientific Activity of Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes of National University of Civil Protection of Ukraine, Candidate of Pedagogical Sciences;

Oleh BAS – lecturer of the Department of Organization of Civil Protection Measures of the Faculty of Civil Protection, the head of Scientific Community of Cadets (Students), Service Students (Postgraduates) and Young Scientists of Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes of National University of Civil Protection of Ukraine, Candidate of Technical Sciences;

Mykola ZMAHA – teacher-methodologist – head of the guard of the training fire and rescue unit, secretary of Scientific Community of Cadets (Students), Service Students (Postgraduates) and Young Scientists of Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chernobyl Heroes of National University of Civil Protection of Ukraine, Doctor of Philosophy.

Збірник сформовано за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів «Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених», яка відбулася 12 травня 2023 року на базі Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України. В матеріалах висвітлено актуальні та цікаві питання, пов'язані із найновішими досягненнями науки і практики у сфері пожежної і техногенної безпеки та психології.

Матеріали збірника систематизовані відповідно до визначених тематичних напрямів конференції: цивільна безпека та охорона праці; пожежна та техногенна безпека; гасіння пожеж, ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій і аварійно-рятувальна техніка; природничі, фундаментальні науки та інформаційні технології у забезпеченні пожежної і техногенної безпеки; проблеми психології діяльності в особливих умовах; гендерні питання у сфері безпеки.

Збірник орієнтований на широке коло читачів, які цікавляться питаннями пожежної і техногенної безпеки та психології.

Секція 2. Пожежна та техногенна безпека

побутових відходів у // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2013. № 5. С. 60-64.

15. Березюк О.В. Моделювання компресійної характеристики твердих побутових відходів у сміттєвозі на основі комп'ютерної програми "PlanExp" // Вісник ВПІ. 2016. № 6. С. 23-28.

СИЛІЦІУМІСНІ АНТИПІРЕНИ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИ ВИКОРИСТАННІ У ЕПОКСИПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЯХ

Ілона МУХА, Діана ПАВЛОВСЬКА

Володимир-Петро ПАРХОМЕНКО, канд. техн. наук

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Унікальне поєднання хімічних, фізичних, механічних і діелектричних властивостей є необхідною умовою широкого застосування епоксидних композитів матеріалів у різних галузях промисловості та будівництва. Все частіше їх пропонують використовувати в нових сферах, щоб замінити такі традиційні будівельні матеріали, як метали, дерево, бетон і природні мінерали.

У зв'язку з цим висуваються вимоги до горючості, схильності до займання, димоутворення здатність та токсичність продуктів горіння полімерних матеріалів на основі епоксидних смол став значно жорсткішим. Це, у свою чергу, спричинило зниження світового попиту ринок епоксидних полімерів, що містять традиційні вогнезахисні речовини, здатні ефективно знижують їх займистість. Тому пошук нових рецептур епоксидних композицій, які поряд з високими експлуатаційними та технологічними характеристиками мали б знижену пожежну небезпеку, на сьогоднішній день є надзвичайно актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що найбільш поширеним і ефективним способом зниження пожежонебезпеки епоксидних композиційних матеріалів є використання інертних або реакційноздатних антипіренів і наповнювачів. В якості антипіренів найчастіше використовують галогено-, фосфор-, азото- і борвмісні неорганічні або органічні речовини. В даний час [1, 2] неорганічні антипірени, зокрема поліфосфат амонію, гідроксид алюмінію, гідроксид магнію, червоний фосфор та ін., складають приблизно 50% світового виробництва антипіренів. 25% займає група галогеновмісних антипіренів, яка представлена переважно хлор- і бромвмісними сполуками. Фосфорорганічні антипірени, в основному похідні простих ефірів, становлять 20% від пропонованих на світовому ринку. Значно рідше (6%) застосовують азотовмісні антипірени. Однак традиційні галоген- або фосфорсодержащие антипірени мають ряд негативних властивостей. Їх шкідливий вплив на довкілля та організм людини зумовлює необхідність пошуку нових екологічно безпечних шляхів зниження пожежонебезпеки полімерних матеріалів на основі епоксидних смол. Використання інтумесцентних систем, полімерних наноккомпозитів, керамічних прекурсорів, легкоплавких стекол, різних типів коксоутворювачів, а також систем, які модифікують морфологію полімеру, є новими досить перспективними напрямками уповільнення горіння. Особливої уваги заслуговують антипірени на основі кремнію. Проте дослідженню впливу антипіренів цього класу на горючість епоксидних композиційних матеріалів присвячено невелику кількість робіт. Насамперед, очевидно, це викликано уявленнями про такі інертні до полімерної матриці сполуки, які здатні впливати на горючість композиції лише за рахунок

Секція 2. Пожежна та техногенна безпека

зменшення кількості горючого матеріалу та витрат тепла на нагрівання неорганічних фаза.

Основну увагу в аналізованих роботах приділено використанню лінійних силанів або силоксанів, які утворюють основну або побічну групу полімерів, як силіційвмісних антипіренів епоксидних смол. При синтезі епоксидних композицій з високим значенням кисневого індексу добре зарекомендували себе полідиметилсилоксани з кінцевими гідроксильними групами (схема 1). Зміцнення гібридизованих силіційвмісних епоксидних матричних систем здійснювали з використанням аліфатичних, ароматичних амінів, поліамідоаміну або амінопропілтриетоксисилану. Введення силоксанових ланок в епоксидну матрицю також сприяло збільшенню діелектричної міцності з незначною втратою механічних властивостей. Показано, що епоксидні матричні системи на основі кремнезему, армовані волокнами, можуть бути успішно використані в аерокосмічній промисловості та інших високоефективних інженерних застосуваннях.

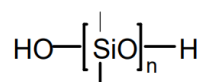


Схема 1

Авторами робіт [3, 4] синтезовано новий силіційвмісний епоксидний олігомер – тригліцидилоксифенілсилан (схема 2). Силіційвмісна композиція, зміцнена 4,4'-діамінодифенілметаном, характеризується більш високою термостійкістю в порівнянні з класичною епоксіамінною композицією. Введення силіційвмісних груп сприяє підвищенню карбонізації складу, що є важливим аргументом у зниженні горючості. Кисневий індекс композиції – 35.

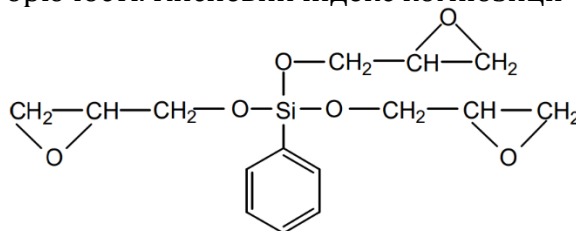


Схема 2

Крім того, виявлено синергетичний ефект сумісного використання фосфору та силіційвмісних епоксидних олігомерів для отримання епоксіамінних композицій зі зниженою горючістю. Так, кисневий індекс композицій з вмістом фосфору 4,8% і кремнію 12,7% дорівнює 41. Передбачається, що зниження горючості досягається за рахунок утворення на поверхні матеріалу суцільного шару кремнезему, що, в свою чергу, зменшує інтенсивність термічного окислення фосфору. Із силіційвмісних епоксидних олігомерів (схеми 3-5) одержано епоксидні полімери з різним вмістом кремнію шляхом затвердіння 4,4'-діамінодифенілметаном. Відзначено, що введення атомів кремнію в епоксидний олігомер призводило до підвищення термічної стабільності та збільшення виходу коксу епоксіамінних композицій. Отримані епоксидні полімери володіли високим значенням кисневого індексу. Однак при комбінованому поєднанні таких фосфор-і Силіційвмісних епоксидних олігомерів, як (2,5-дигідроксифеніл)дифеніл фосфіноксид, дигліцидилоксиметилфенілсилан і 1,4 біс(гліцидилоксидиметилсиліл)-бензол, не спостерігалось синергічного ефекту щодо уповільнення горіння.

Секція 2. Пожежна та техногенна безпека

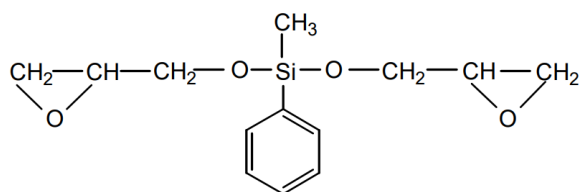


Схема 3

Висновки. Наведені дані свідчать про високу ефективність використання силіційвмісних антипіренів для зниження горючості епоксидних композицій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Lomakin S. M., Zaikov G. E. Ecological Aspects of Polymer Flame Retardancy / S. M. Lomakin, G. E. Zaikov – Utrecht, Netherlands: VSP International Science Publishers, 1999. – 158p.
2. Wang W. J. Characterisation and properties of new silicone-containing epoxy resin / W. J. Wang, L. H. Perng, G. H. Hsiue, F. C. Chang // Polymer. – 2000. – № 41(16). – P. 6113–6122.
3. Mercado L. A. Flame retardant Epoxy resins Based on Diglycidyl oxymethylphenylsilane / L. A. Mercado, J. A. Reina, M. Galia, // J. Polym. Sci., Part A: Polym. Chem. – 2006. – № 44. – P. 5580–5587.
4. Sponton M. Preparation, thermal properties and flame retardancy of phosphorus- and silicon-containing epoxy resins / M. Sponton, L. A. Mercado, J. C. Ronda, M. Galia, V. Cadiz // Polymer Degradation and Stability. – 2008. – № 93. – P. 2025–2031.

ПРИНЦИПИ ПОВЕДІНКИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СХОДОВИХ МАРШІВ В УМОВАХ ПОЖЕЖІ

Іван НЕСЕН

Євген ТИЩЕНКО, д-р техн. наук, професор

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

Залізобетонні сходові маршімають хорошувогнестійкість, тобто вони можуть протистояти вогню на певний час. Однак висока температура може призвести до зміни фізико-механічних властивостей бетону та арматури, що може вплинути на їх міцність і стійкість [1].

У залізобетонних сходових маршах можуть відбуватися такі процеси, як звуження, тріщини та розтягнення арматури, зниження міцності бетону та інші деформації. Ці процеси можуть призвести до зниження навантажувальної здатності конструкції та підвищити ризик її руйнування [2, 4, 5].

Тому, у разі пожежі, необхідно своєчасно вжити заходів щодо забезпечення безпеки будівлі та її мешканців, а також провести ретельну оцінку стану залізобетонних конструкцій та обов'язково їх ремонту чи заміни [3].

Умови пожежі можуть значно змінити напружено-деформований стан залізобетонного сходового маршу. При підвищенні температури змінюються як фізичні, так і механічні властивості матеріалів, що складають сходи.

Залізобетон може почати розшаровуватися, а сталеві арматури – деформуватися, при високих температурах. Це може призвести до того, що сходи втратять свою міцність і стають небезпечними для використання.

Для дослідження умов прикладення механічного навантаження на залізобетонний сходовий марш на початковому кроці було обчислено величину руйнуючого навантаження [6].

<i>Ірина КРАВЧЕНКО, Лариса МАЛАДИКА</i>	
НЕБЕЗПЕЧНІ ФАКТОРИ ПОЖЕЖІ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ	150
<i>Катерина КРИВОШЕЄВА, Вячеслав ДУРЕЄВ</i>	
МОДЕЛЬ ТЕПЛОВОГО ПОЖЕЖНОГО СПОВІЩУВАЧА З ПОЗИСТОРОМ.....	152
<i>Максим КУЗЬОМКО, Лариса ХАТКОВА</i>	
КОМПЛЕКСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТА	
РІЗНИХ ФОРМ ВЛАСНОСТІ	154
<i>Олексій ЛИПАР, Роман ШЕВЧЕНКО</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ГАСІННЯ	
ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....	155
<i>Віолета ЛИСЕНКО, Софія ГАЙДУЧИК, Ігор НОЖКО</i>	
АНАЛІЗ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ:	
ЗАГРОЗИ, РИЗИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ЗМЕНШЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ	
НА ДОВКІЛЛЯ ТА ЛЮДИНУ	156
<i>Тамара ЛИШЕВСЬКА, Олександр НУЯНЗІН</i>	
МОДЕЛЮВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖІ В КАБЕЛЬНИХ	
ТУНЕЛЯХ ІЗ РІЗНИМИ ПАРАМЕТРАМИ.....	158
<i>Богдан ЛУКАВИЙ, Ірина РУДЕШКО</i>	
АНАЛІЗ РОЗРАХУНКОВИХ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ	
ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ЄВРОКОДОМ 2	159
<i>Владислав МАРИСЮК, Олег БЕРЕЗЮК</i>	
ПРАВИЛА ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ	160
<i>Ілона МУХА, Діана ПАВЛОВСЬКА, Володимир-Петро ПАРХОМЕНКО</i>	
СИЛІЦІЙУМІСНІ АНТИПІРЕНИ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИ ВИКОРИСТАННІ	
У ЕПОКСИПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИЦІЯХ.....	163
<i>Іван НЕСЕН, Євген ТИЩЕНКО</i>	
ПРИНЦИПИ ПОВЕДІНКИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СХОДОВИХ МАРШІВ	
В УМОВАХ ПОЖЕЖІ	165
<i>Софія НОВГОРОДЧЕНКО, Катерина БУТЕНКО, Яна ЗМАГА</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ УКРИТТІВ ДЛЯ ДОШКІЛЬНИХ	
ЗАКЛАДІВ ЧЕРКАЩИНИ.....	168
<i>Анна ПАНАСЮК, Андрій ТАРНАВСЬКИЙ</i>	
ЗАХОДИ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ОБСЛУГОВУВАННЯ	
ОБЕРТОВИХ ВИПАЛЮВАЛЬНИХ ПЕЧЕЙ КЛІНКЕРУ	170
<i>Ігор ПЕРЦЕВ, Дмитро ДУБІНІН</i>	
АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ АКТІВ, ЩО РЕГЛАМЕНТУЮТЬ	
ЗАХОДИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ НА ОБ'ЄКТАХ	
АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ	172
<i>Михайло ПЛОСКОГОЛОВИЙ, Владислав ДЕНДАРЕНКО</i>	
ЗАХИЩЕНІСТЬ ОБ'ЄКТІВ ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	174
<i>Кирило ПОНОМАРЬОВ, Олексій АНТОШКІН</i>	
ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО СИСТЕМ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ	
ЯК СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА СТАНОМ	
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	175
<i>Ярослав ПРАВОСУДОВИЧ, Ігор ВЕЛИКИЙ, Кароліна КУРІЛЬЧУК, Олена БОРСУК</i>	
ВИБІР ВИДУ ВОГНЕЗАХИСТУ НЕСУЧИХ МЕТАЛЕВИХ БУДІВЕЛЬНИХ	
КОНСТРУКЦІЙ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ВОГНЕЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	176
<i>Роман РАБДЄВ, Аліна ЛАВРИНЕНКО, Михайло БОЛЮК, Олег ЗЕМЛЯНСЬКИЙ</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ДОКРИТИЧНИХ ТА КРИТИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ	
ПАРАМЕТРІВ У РЕЗЕРВУАРАХ НАФТОПРОДУКТІВ.....	179