



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ ТА РОСІЙСЬКОЮ
МОВАМИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XV Міжнародної науково-
практичної конференції
молодих вчених, курсантів
та студентів*

**ПРОБЛЕМИ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

Львів – 2020

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

д-р с.-г. наук **Кузик А.Д.** – головний редактор

PhD **A. FLOWERS**

PhD **A. SAMBERG**

PhD **H. POLCIK**

д-р техн. наук **Гащук П.М.**

д-р техн. наук **Гуліда Е.М.**

д-р техн. наук **Зачко О.Б.**

д-р техн. наук **Ковалишин В.В.**

д-р психол. наук **Кривопишина О.А.**

д-р фіз.-мат. наук **Стародуб Ю.П.**

д-р фіз.-мат. наук **Тацій Р.М.**

канд. техн. наук **Башинський О.І.**

канд. техн. наук **Ємельяненко С.О.**

д-р техн. наук **Карабин В.В.**

канд. техн. наук **Кирилів Я.Б.**

канд. істор. наук **Лаврецький Р.В.**

канд. техн. наук **Лин А.С.**

канд. фіз.-мат. наук **Меньшикова О.В.**

канд. техн. наук **Паснак І.В.**

д-р пед. наук **Повстин О.В.**

д-р техн. наук **Попович В.В.**

канд. техн. наук **Рудик Ю.І.**

канд. психол. наук **Слободяник В.І.**

<p>ОРГАНІЗАТОР ТА ВИДАВЕЦЬ</p> <p>Технічний редактор, комп'ютерна верстка</p> <p>Друк на різнографі</p> <p>Відповідальний за друк</p> <p>АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:</p> <p>Контактні телефони:</p>	<p>Львівський державний університет безпеки життєдіяльності</p> <p>Климус М.В. Климус М.В. Фльорко М.Я.</p> <p>ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007</p> <p>(032) 233-24-79, тел/факс 233-00-88</p>
<p align="center">Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць XV Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2020. – 489 с.</p> <p align="center">Збірник сформовано за науковими матеріалами XV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності».</p> <p align="center">Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Пожежна та техногенна безпека; ▪ Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності; ▪ Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж; ▪ Екологічні аспекти безпеки життєдіяльності; ▪ Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності; ▪ Управління проектами та програмами у безпеці життєдіяльності; ▪ Промислова безпека та охорона праці; ▪ Природничо-наукові аспекти безпеки життєдіяльності; ▪ Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності; ▪ Цивільний захист. <p align="right">© ЛДУ БЖД, 2020</p>	
<p>Здано в набір 04.03.2020. Підписано до друку 23.03.2020. Формат 60x84^{1/3}. Папір офсетний. Ум. друк. арк. 29,75. Гарнітура Times New Roman. Друк на різнографі. Наклад: 100 прим. Друк: ЛДУ БЖД вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007. ldubzh.lviv@mns.gov.ua</p>	<p>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 передрукуванні матеріалів посилення на збірник обов'язкове.</p>

ЛІТЕРАТУРА

1. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів. НПАОП 40.1– 1.21-98. – К.: Основа, 1998. – 380 с.
2. Скобло Ю.С., Цапко В.Г., Мазоренко Д.І., Тіщенко Л.М. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. - 4-те вид., перероб. і доп. - Київ: Знання, 2006. - 397с.
3. Кравець І.П. Протипожежний захист електрообладнання та електричних мереж: навч. посіб. Львів: ВОНДРВР ЛДУ БЖД, 2010. – 216 с.

УДК 614.841:678

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПОЛІМЕРНОЇ СТРУКТУРИ НА ПАРАМЕТРИ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИЦІЙ

Бенеш Є.В.

Пархоменко В.-П.О.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Широке застосування полімерних матеріалів у різних галузях народного господарства, таких як: електроніка, промислове будівництво, автомобільна промисловість, хімічна промисловість та інших, спричиняє вивченню проблеми зниження пожежної небезпеки даних матеріалів. До сучасних і надзвичайно поширених полімерних матеріалів належать композиційні матеріали на основі епоксидних смол.

Перевагами використання композиційних матеріалів на основі епоксидних смол є високі конструкційні характеристики матеріалів на їх основі. До недоліків можна віднести порівняно низьку їх термо- і світлостійкість та підвищену пожежну небезпеку.

Здебільшого епоксидні полімери використовують в затвердженому стані, тобто у вигляді сітчастої структури з різноманітною хімічною будовою за участі безлічі затвердників. Зміна хімічної модифікації будови епоксидних композицій разом з зміною затвердника впливає на підвищення термо- та вогнестійкості епоксиолімерів.

Використання епоксидних олігомерів, що містять високоароматичні бісфеноли є запорукою зниження їх горючості. Епоксидні смоли фенол-новолачного чи о-крезол-новолачного типу, які містять в основному ланцюгу ароматичні групи є більш стійкими до дії полум'я, до вологи аніж епоксидні смоли без ароматичних груп [1].

Також варті уваги і епоксидні смоли, що містять імідні чи імідазольні групи. Як ефективні модифікатори, що надають традиційним епоксидним

матеріалам ефекту негорючості, зарекомендували себе N-(о-амінофеніл)імід та карбоксибензімідазол Співполімеризація епоксидних смол з іншими термореактивними смолами забезпечує їм, поряд з високою вогнестійкістю, поліпшені фізико-механічні властивості [2].

На пожежну небезпеку епоксиолімерів суттєво впливає наявність в молекулах атомів галогенів, нітрогену та фосфору. За їх рахунок епоксидні смоли мають високу гідролітичну та термічну стабільність. Надзвичайно поширеними є епоксидні олігомери на основі тетрабромдифенілпропану та епіхлогідрину, N,N-дигліцидил-2,4,6-триброманіліну та 1,1-біс-(оксиметил)-3,4-дибромциклогексану. Хоча збільшення вмісту брому призводить до зростання кисневого індексу майже до 50 відсотків, але різко знижується термостійкість Фосфоровмісні, сілїційвмісні епоксидні смоли також покращеної вогнестійкості [3].

Зшиваючі затвердники епоксидних смол, а це, здебільшого, аміни, ангідриди карбонових кислот, фенольні смоли суттєво впливають на їх пожежну небезпеку. В даному випадку поведінка епоксиолімерів в умовах горіння залежить від співвідношення атомів кисню та карбону в макромолекулі полімеру.

Варто відзначити що затвердники каталітичної дії суттєво не впливають на пожежонебезпечні характеристики епоксидних композицій, так як не вбудовуються в структуру епоксиолімерів, але зшиваючі затвердники епоксидних смол, а це, здебільшого, аміни, ангідриди карбонових кислот, фенольні смоли суттєво впливають на їх пожежну небезпеку. В даному випадку поведінка епоксиолімерів в умовах горіння залежить від співвідношення атомів кисню та карбону в макромолекулі полімеру. Використання галогенвмісних затвердників супроводжується суттєвим зниженням горючості епоксиолімерів. Фосфорвмісні затвердники, як правило, підвищують вихід коксового залишку при горінні. Застосування силїційвмісних затвердників також виявляє чималий вплив на горючість епоксиолімерів (а саме знижує її) [4]

Отож горючість епоксиолімерів тісно пов'язана з їх елементним складом, а саме з атомним співвідношенням кисню, гідрогену, нітрогену, інших елементів та карбону. Окрім того, параметрами, які об'єктивно відображають особливості хімічної будови речовини по відношенню до реакції горіння, є такі термодинамічні характеристики речовини як ентальпія утворення та згорання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Chen C.S. New epoxy resins. II. The preparation, characterization, and curing of epoxy resins and their copolymers / C.S. Chen, B.J. Bulkin, E.M. Pearce // Journal of Applied Polymer Science. – 1982. – [Vol. 27.](#) – [Issue 9.](#) – P. 3289–3312.
2. Wang T.-S. Syntheses, structure, reactivity, and thermal properties of epoxy-imide resin by phosphorylated triamine / T.-S. Wang, J.-F. Yen, M.-D.

Shau // Journal of Applied Polymer Science. – 1996. – [Vol. 59. – Issue 2.](#) – P. 215–225.

3. Пожарная опасность строительных материалов / Баратов А.Н., Андрианов Р.А., Корольченко А.Я. и др. / Под ред. А.Н. Баратова. – М.: Стройиздат, 1988. – 380 с.

4. Пархоменко В.-П.О. Перспективи застосування силіційумісних антипіренів для зниження горючості епоксидних композицій [Текст] / В.-П.О. Пархоменко, О.І. Лавренюк, Б.М. Михалічко // Вісник ЛДУБЖД. – Львів, 2017. – № 15. – С. 94-100.

УДК 614. 841.2

ОЦІНЮВАННЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ

Бернов В.В.

Кравець І.П., канд. техн. наук, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Рівень технічного розвитку будь-якої країни в наш час визначається, в основному, станом її енергетики, потужністю електростанцій і виробництвом енергії. Високий розвиток енергетики дає змогу переозброювати всі галузі народного господарства, широко впроваджувати електричну енергію в її провідні галузі. В той же час електрична енергія залишається самою доступною і зручною для перетворення її в інші види енергії і передачі на великі відстані без значних втрат. В даний час практично немає іншого виду енергії, який конкурував би з електричною енергією по зручності і доступності її використання. Разом з тим необхідно пам'ятати, що використання електротехнічних виробів, пристроїв та обладнання пов'язане з небезпечною виникнення пожежі. Кількість пожеж від порушення правил експлуатації електроустановок в середньому становить 25% від загальної кількості пожеж. Половина із цих пожеж – це пожежі в електромережах, причиною яких, в основному, є коротке замикання.

При короткому замиканні різко зростає струм в електромережі. В сучасних електричних системах струми короткого замикання можуть досягати десятків, і навіть, сотень тисяч ампер (в силових мережах – до 20 – 40 кА, в освітлювальних мережах – до 3 – 4 кА). Такі струми за незначний проміжок часу виділяють велику кількість тепла в провідниках, що викликає різке підвищення температури і займання горючої ізоляції, виникнення електричної дуги, розплавлення провідників з подальшим потужним вики-

З М І С Т

Секція 1

ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

<i>Андрійчук Д.О.</i> ЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ПРИСТРОЮ ЗАХИСНОГО ВИМКНЕННЯ	3
<i>Бенеш Є.В.</i> АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПОЛІМЕРНОЇ СТРУКТУРИ НА ПАРАМЕТРИ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИЦІЙ.....	5
<i>Бернов В.В.</i> ОЦІНЮВАННЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ.....	7
<i>Борачок О.М.</i> ЗАЛЕЖНІСТЬ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ВІД СКЛАДУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ	9
<i>Борачок О.М.</i> СХЕМА ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ВИБУХОВИМ СПОСОБОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ГНУЧКОГО ЕКРАНУ.....	11
<i>Борисяк П.Б.</i> НОВІ ВОГНЕЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ ДЕРЕВИНИ	14
<i>Вілінський Р.В.</i> АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ	16
<i>Влодковська В.А.</i> РАФТИНГ, ЯК РІЗНОВИДНІСТЬ ТУРИЗМУ.....	18
<i>Володіна В. В., Яцук М. І.</i> РОЗРАХУНОК БЕЗПЕЧНОЇ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ ВІДСТАНІ МІЖ ФЕРМЕНТАТОРАМИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗУ	20
<i>Ганусевич Д.Л.</i> ПРОБЛЕМИ ЕВАКУАЦІЇ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ З ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ У РАЗІ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖІ.....	22
<i>Глова В.О.</i> ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ.....	24
<i>Гнатів М.П.</i> ДОСТУПНІСТЬ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ДЛЯ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ	25
<i>Годісь Б. П.</i> ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ПОБУТОВИХ ЕЛЕКТРОПРИЛАДІВ.....	28
<i>Головатчук І. С.</i> УЛАШТУВАННЯ СИСТЕМ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ЗІ ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ НАФТОПРОДУКТІВ	30
<i>Гончар А.В.</i> СИСТЕМА ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ	32
<i>Гордійчук Р.В.</i> ПРОЕКТ СМУГИ ДЛЯ ТРЕНУВАНЬ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ	34
<i>Грибович В.О.</i> СПОСОБИ ЗАХИСТУ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВІД ЗАЙМАННЯ І ГОРІННЯ.....	36