



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ ТА
АНГЛІЙСЬКОЮ МОВАМИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*Регіональна науково-
практична конференція*

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

Львів – 2020

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Кузик Андрій Данилович, доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з науково-дослідної роботи ЛДУ БЖД;

Лин Андрій Степанович, кандидат технічних наук, доцент, начальник навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУ БЖД;

Паснак Іван Васильович, кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУБЖД з навчально-наукової роботи;

Башинський Олег Іванович, кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;

Кравець Ігор Петрович, кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;

Ференц Надія Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;

Вовк Сергій Ярославович, кандидат технічних наук, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;

Шапалов Олег Валерійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;

Пелешко Марта Зенонівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;

Міллер Олег Васильович, професор кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;

Кушнір Андрій Петрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;

Назаровець Олег Богданович, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;

Бережанський Тарас Григорович, кандидат технічних наук, викладач кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;

Харишин Дем'ян Васильович, кандидат технічних наук, викладач кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД.

УДК 614.841.1;681.846.3

ВИКОРИСТАННЯ АКУСТИЧНОЇ ЕМІСІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПРОЦЕСУ ГОРІННЯ ЦЕЛЮЛОЗОВМІСНИХ МАТЕРІАЛІВ

*О.І. Башинський, канд. техн. наук, доцент, В.І. Лендел, кур-
сант, В.І. Софроня, курсант*

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Ефективність забезпечення пожежної безпеки залежить від імовірності раннього виявлення осередку пожежі. Для підвищення ефективності та достовірності раннього виявлення осередку пожежі існують фізичні явища такі, як - акустична емісія (АЕ). Акустична емісія, як характеристика фізичного процесу горіння в технологічних системах раннього виявлення загоряння до недавнього часу не застосовувалася.

Фізико-хімічна складова акустичної емісії при горінні полягає в тому, що в процесі окислювально-відновної реакції формується спектр акустичних коливань, пов'язаних з виникненням і руйнуванням на молекулярному рівні напруги в кристалічній решітці матеріалу. У рідинах відбувається переміщення мас реагентів, продуктів і формування бульбашок газу, що призводять до коливань навколишнього середовища об'єкта загоряння (кавітаційного явища). Для дослідження явища було вибрано 4 види зразків целюлозовмісних матеріалів — деревина, картон, вата, бинт, з кожним з яких проведено по 3 експерименти із записом акустичних спектрів випромінювання при горінні зразків.

Обробка отриманих спектрів акустичних коливань процесу горіння проведена по заздалегідь створеному алгоритму, детально викладеного в [1]. Обробка отриманих спектрів в єдиних координатах P_{min}/P_a (відносна амплітуда сигналу) - f (частота сигналу) показала задовільну збіжність пікових амплітуд досліджуваних зразків в різних діапазонах частот від 5 Гц до 25 кГц.

Встановлено, що процес горіння характеризується високою щільністю максимальних амплітуд в областях частот від 5 Гц до 200 Гц і від 400 Гц до 25 кГц.

Результати досліджень показують, що процес горіння зразків целюлозовмісних матеріалів характеризується наявністю спектрів АЕ в низькочастотному діапазоні від 0 до 800 Гц, в середньому від 1000 до 6000 Гц і в високочастотному діапазоні від 10 до 25,4 кГц.

Для перевірки адекватності отриманих результатів та однозначної ідентифікації спектра процесу АЕ різних матеріалів в роботі через трансформаційний метод фрактальної розмірності можна дізнатись більш детально [2]. Фрактальна розмірність D пов'язана з показником Херста (H) [2] залежністю

$$D = 2 - H = 2 - \frac{\ln \left(\frac{R}{S} \right)}{\ln \left(\frac{n}{2} \right)}$$

де: R - максимальний розмах досліджуваного ряду, який визначається як $R = x_{\max}(t) - x_{\min}(t)$;

S - середньоквадратичне відхилення спостережень;

n - кількість спостережень (може приймати будь-яке ціле значення і відповідає відліку тимчасового інтервалу дослідження сигналу);

t - інтервал часу, що складається з n відділків.

Дробна розмірність сигналу, отримана в такому випадку, розглядається як сукупність фону та ефекту АЕ процесу горіння відповідного зразка.

На рис. 1 наведено динаміку зміни фрактальної розмірності $D(n)$ для 4 видів зразків. Суттєвою близькістю відрізняється показники пресованого картону та деревини у порівнянні зразків вати та бинту. На підставі результатів, отриманих різними методами дослідження процесу АЕ (були застосовані: аналіз спектра на характерні пікові частоти і метод динаміки фрактальної розмір-

ності) можна стверджувати, що процес АЕ різних матеріалів піддається однозначній ідентифікації на основі $D=f(n)$ і може бути використаний як надійний критерій для виявлення загоряння.

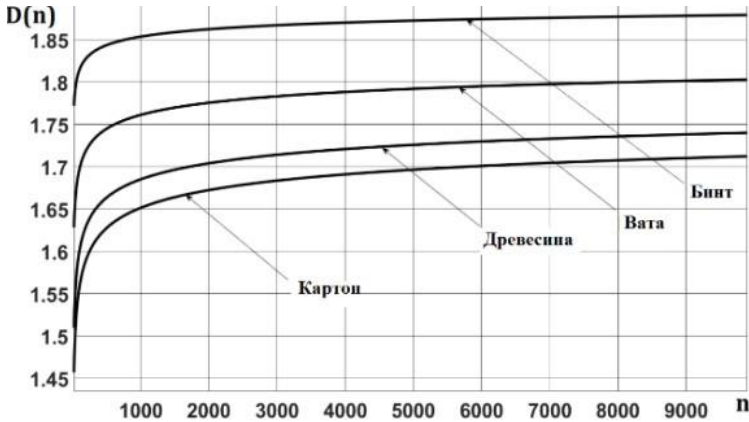


Рисунок 1 – Динаміка зміни фрактальної розмірності $D(n)$ для 4 видів зразків

Наведені результати також узгоджуються з даними, отриманими при аналізі пікових частот спектрів. Тому, запропоноване авторами, одночасне застосування декількох методів в схемі алгоритму аналізу АЕ дає можливість підвищити ступінь вірогідності виявлення раннього загоряння і знизити ймовірність помилкових спрацьовувань приладів виявлення, заснованих на використанні ефекту АЕ. Дослідження особливостей процесу АЕ при горінні різних целюлозовмісних матеріалів та ідентифікації їх спектрів різними методами вказують на високу ефективність виявлення і встановлення фактів загоряння в приміщеннях з великим вмістом целюлозовмісних матеріалів (меблі, пиломатеріали, тканини, медичні матеріали та інші).

Результати проведених експериментів підтверджують доцільність використання процесу АЕ як інструментального методу для виявлення осередків пожежі і гасіння пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Левтеров А.А. Использование эффекта акустической эмиссии при раннем обнаружении возгорания целлюлозосодержащих материалов объектовой подсистемой универсальной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций в Украине / А.А. Левтеров, В.Д.Калугин, В.В. Тютюник // Прикладная радиоэлектроника. – Харьков: АН ПРЭ, ХНУРЭ, 2017. – Т. 16.–№ 1, 2. – С. 23 – 40.
2. Федер Е. Фракталы / М.: Мир, 1991. – 258с.
3. С.Ф. Филоненко. Акустическая эмиссия. Измерение, контроль, диагностика / С.Ф. Филоненко. – К.: КМУГА, 1999. – 312 с.
4. ГОСТ 27655-88. АКУСТИЧЕСКАЯ ЭМИССИЯ. Термины, определения и обозначения. – М.:Изд-во стандартов, 1988. – 18 с.

УДК 614.833

ВАЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ ІНСПЕКТОРСЬКОГО СКЛАДУ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАГЛЯДОВО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ПИТАНЬ ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

*О.І. Башинський, канд. техн. наук, доцент, Ю.Т. Судніцин,
М.В. Борис, О.С. Вітковська*

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

З кожним роком в Україні відбувається дедалі більше пожеж. За статистикою ДСНС України за 8 місяців 2020 року відбулося 71999 пожеж, це на 8,7% більше ніж за аналогічний період 2019 року. Звертаючи на це увагу, стає зрозуміло, що більшість цих пожеж виникло через неможливість перевірити об'єкти на

З М І С Т

Секція 1

ДЕРЖАВНИЙ НАГЛЯД У СФЕРІ ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ. .

Башинський О.І., Левик Є.А., Ружицький Д.В. АНАЛІЗ ЛОГІЧНИХ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ ПІД ЧАС ЗАПОВНЕННЯ КАРТКИ ОБЛІКУ ПОЖЕЖІ.....	3
Башинський О.І., Лендел В. І., Софроня В. І. ВИКОРИСТАННЯ АКУСТИЧНОЇ ЕМІСІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПРОЦЕСУ ГОРІННЯ ЦЕЛЮЛОЗОВМІСНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	7
Башинський О.І., Судніцин Ю.Т., Борис М.В., Вітковська О.С. ВАЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ ІНСПЕКТОРСЬКОГО СКЛАДУ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАГЛЯДОВО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ПИТАНЬ ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ.....	10
Баштова Д.М., Савченко О.В. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ (КОНТРОЛЮ) У СФЕРІ ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ	14
Білоножко Б.В., Пелешко М.З. ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ ТА ПРОФІЛАКТИКА У НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	17
Борачок О.М., Пелешко М.З. ЗАГОРЯННЯ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ ЧЕРЕЗ ТЕПЛОВИЙ ВПЛИВ ЕЛЕКТРОНАГРІВАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	22