

*XV Міжнародна науково-практична конференція
«Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій»*

2. Кодекс цивільного захисту України від 02 жовтня 2012 р. № 5403-VI. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 2013, № 34–35, ст. 458.

3. Одинець А. В., Середа Д. В. Щодо питання визначення витрат держави на гасіння пожеж у сучасних умовах. *Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій*: матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції. Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2020. С. 49–50.

4. Про затвердження Порядку обліку пожеж та їх наслідків: Постанова Кабінету Міністрів України від 26 грудня 2003 р. № 2030. *Офіційний вісник України*, 2003, № 52, ст. 2802 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 07 квітня 2023 р. № 313. *Офіційний вісник України*, 2023, № 40, ст. 2165).

5. Про затвердження Методики формування вартості платних послуг, які надаються підрозділами Міністерства надзвичайних ситуацій України: наказ МНС, Мінекономрозвитку, Мінфіну від 03 січня 2012 р. № 1/2/1 (zareєстрований в Мін'юсті 16.01.2012 за № 45/20358). *Офіційний вісник України*, 2012, № 7, ст. 258.

6. Про затвердження Методики формування вартості платних послуг, що можуть надаватися підрозділами Державної інспекції техногенної безпеки України: наказ МНС, Мінфіну, Мінекономрозвитку від 01 червня 2012 р. № 867/661/658 (zareєстрований в Мін'юсті 18.06.2012 за № 983/21295). *Офіційний вісник України*, 2012, № 49, ст. 1934.

УДК 614.841.3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-СТАТИСТИЧНІ МОДЕЛІ ДЛЯ СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ЩОДО ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗАРЯДІВ ПІРОТЕХНІЧНИХ НІТРАТНО-МЕТАЛІЗОВАНИХ СУМІШЕЙ НА ЗАЛЕЖНІСТЬ ШВИДКОСТІ ЇХ ГОРІННЯ ВІД ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУР НАГРІВУ ТА ЗОВНІШНІХ ТИСКІВ

*Назарій КОЗЯР, канд. техн. наук,
Національний університет цивільного захисту України,
Оксана КИРИЧЕНКО, д-р техн. наук, професор, Євгеній ШКОЛЯР, канд. психол. наук,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

Для практичного використання отриманих результатів щодо горіння широко використовуваних у піротехнічних виробках різного призначення (освітлювальних, сигнальних та трасувальних засобах, ІЧ-випромінювачах, елементах ракетно-космічної техніки тощо) механічно ущільнених сумішей порошоків металевих паливних та нітратовмісних окиснювачів (наприклад, нітратів лужних та лужноземельних металів тощо) [1–4], необхідно створити базу даних на їх основі, зручну для оцінок пожежонебезпечних властивостей піротехнічних виробів в умовах зовнішніх термодій. Основними параметрами є підвищені температури нагріву та зовнішні тиски. З отриманих даних, випливає, що вибухонебезпечні режими горіння сумішей характеризуються різким зростанням швидкості їх горіння із зростанням температури нагріву та зовнішнього тиску. Це призводить до швидкого накопичення під металічними оболонками виробів високотемпературних продуктів згорання під високим тиском і вибухового руйнування корпусів. Також відбувається викид у різні боки цих продуктів з залишками корпусів та окремих частин основних зарядів виробів, що продовжують горіти. Для отримання такої бази даних необхідно систематизувати дані по горінню розглядуваних сумішей (і в першу чергу, по швидкості горіння) у вигляді нескладних експериментально-статистичних моделей, зручних для практичних оцінок.

Згідно з встановленим, дисперсність порошку окиснювача впливає на швидкість та режими горіння сумішей, але лише в вузькому діапазоні зміни коефіцієнта надлишку окиснювача. Зокрема, при значеннях $\alpha = 0,2...0,5$ (вміст металічного пального до 70...80 %) спостерігається вплив. Однак цей діапазон на практиці рідко використовується, оскільки він знаходиться поблизу верхньої концентраційної межі горіння $\alpha_{\text{БМГ}} = 0,15...0,3$, що відповідає нестійкому та вибухонебезпечному режиму горіння.

Зазвичай на практиці використовуються суміші з $\alpha > 0,5...0,6$, а також з заданою дисперсністю металевого пального та окиснювача.

Особливий інтерес представляють дані про швидкість горіння двокомпонентних піротехнічних сумішей метал + нітрат натрію при підвищених температурах нагріву та зовнішніх тисках. Наприклад, при коефіцієнтах ущільнення $K_y = 0,95...0,96$, середньому розмірі частинок окиснювача $d_N = 106$ мкм, $\alpha > 0,5...0,6$ для дрібнодисперсних порошків металевих палих з $(d_m)_{min}$.

На жаль, на сьогоднішній день відсутня база даних, яка б містила комплекс експериментально-статистичних моделей для визначення впливу основних параметрів зовнішніх термічних дій на швидкість розвитку процесу горіння сумішей.

Були розроблені нові експериментально-статистичні моделі, які дозволяють формувати базу даних з відносною похибкою 3–5% щодо впливу технологічних параметрів на швидкість та вибухонебезпечні режими горіння піротехнічних нітратно-металізованих сумішей. Ці параметри включають співвідношення компонентів, дисперсність, та коефіцієнт ущільнення суміші.

Ці моделі дозволяють визначати критичні діапазони зміни параметрів, перевищення яких може призвести до різкого зростання швидкості горіння та пожежовибухонебезпечного руйнування виробів при зовнішніх термічних впливах, таких як підвищені температури нагріву та зовнішні тиски.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ващенко В. А. Процеси горіння металізованих конденсованих систем / В. А. Ващенко, О. В. Кириченко, Ю. Г. Лега, П. І. Заїка, І. В. Яценко, В. В. Цибулин. – К.: Наукова думка, 2008. – 745 с.
2. Кириченко О. В. Основи пожежної безпеки піротехнічних нітратовмісних виробів в умовах зовнішніх термовпливів. Монографія / О. В. Кириченко, П. С. Пашковський, В. А. Ващенко, Ю. Г. Лега. – К.: Наукова думка, 2012. – 318 с.
3. Молодик А. В. Досвід та перспективи вирішення теплофізичних проблем створення оптико-електронних спецвиробів ІЧ-техніки / А. В. Молодик, Н. І. Носов, Г. А. Смоляр, Д. В. Лозбин // Збірник тез доповідей 2-ї Української науково-технічної конференції «Спеціальне приладобудування: стан та перспективи». – К.: КП СПБ «Арсенал». 6 – 7 грудня 2016 р. – С. 54 – 56.
4. Фатєєв В. М. Піротехніка [Текст]: курс лекцій / В. М. Фатєєв, Ю. П. Приходько, Л. І. Таборов ; за заг. ред. д-ра юрид. наук, проф. С. С. Чернявського. – Київ, 2017. – 470 с.

УДК 66.08

ВИКОРИСТАННЯ ДРОНІВ ЧОВНОВОГО ТИПУ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ЗБОРУ ПРОБ РОЗЛИТИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН НА ВОДІ

*Дмитро КОПИТІН, наук. співроб., Ірина БАШУК, студентка 3-го курсу,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

Надзвичайні ситуації, такі як аварії на хімічних підприємствах або нафтові розливи, створюють серйозні загрози для водних ресурсів та здоров'я людей. Швидке та ефективне реагування на такі події вимагає використання передових технологій, серед яких може бути використання дронів човнового типу для збору проб розлитих хімічних речовин на воді.

Дрони човнового типу представляють собою безпілотні апарати, які можуть рухатися по поверхні води та виконувати різноманітні завдання. Їх оснащують спеціальними сенсорами та пристроями для збору інформації, включаючи системи для збору проб рідин. Ці технології дозволяють дронам ефективно оперувати на водних об'єктах, що робить їх ідеальними для використання в умовах надзвичайних ситуацій.