

## Визначення вогнегасної ефективності механічної піни різної кратності

УДК 614.8

**Автори:** *Грушовінчук О.В. ад'юнкт, Сорочич М.П. с.н.с., Ковалишин В.В. д.т.н., проф. (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

Одною із перспективних вогнегасних речовин є піна. Нові види піноутворювачів (особливо, які утворюють плівку на поверхні) давали підставу робити висновки, що при гасінні пожеж резервуарів з горючими рідинами, горінні горючих рідин на поверхні можна використовувати піну низької кратності. Пожежа в Ожидові Львівської області жовтого фосфору показала, що без піни середньої кратності не обійтись.

Вогнегасна ефективність піни залежить від багатьох факторів, зокрема, від природи поверхнево-активної основи піноутворювача, наявності та природи модифікуючих добавок, а також кратності і стійкості піни. Як відомо, піноутворювачі загального призначення можуть використовуватись для отримання піни низької, середньої та високої кратності. Під час гасіння пожеж найчастіше використовують піну середньої кратності, рідше – піну низької кратності. Піну високої кратності застосовують для гасіння пожеж об'ємним способом.

Нами досліджено вогнегасну ефективність механічної піни різної кратності. Для цього було використано піногенератори, що забезпечують однакову витрату розчину піноутворювача. Це дало змогу отримати однакове значення інтенсивності подавання водного розчину піноутворювача для співставлення отриманих результатів. При комбінації двох піногенераторів середньої кратності, вони з'єднувалися між собою в горизонтальній площині. Аналогічно при використанні двох піногенераторів низької кратності (НК). При комбінації піногенераторів середньої (СК) та низької кратності (НК), піна середньої кратності подавалась поверх піни низької кратності (в вертикальній площині піногенератор НК знаходився під піногенератором СК). Піногенератор СК виготовлено за ДСТУ 3789-98 з витратою розчину піноутворювача  $(0,066 \pm 0,003)$  л/с за тиску  $(0,50 \pm 0,02)$  МПа, піногенератор НК – за аналогією піногенераторів для водопіних вогнегасників ВВП-9 (з) Дніпропетровського СП (Пожтехніка). Піногенератори приєднувалися до випробувального пристрою типу вогнегасника з водним розчином піноутворювача. Вогнегасна ефективність перевірялася із використанням модельного вогнища пожежі 55 В ( ДСТУ 3789-98) та модельного вогнища пожежі 1А (ДСТУ 3675-98). Площа горіння 1,73 м<sup>2</sup>. Застосовувався 6 % розчин піноутворювача на питній воді. Зразок піноутворювача загального призначення для гасіння пожеж “Альпен” виробництва ТОВ “Альхім” (Україна), ідентифіковано

[web-site: conference.nuos.edu.ua](http://web-site: conference.nuos.edu.ua) | [email: conference@nuos.edu.ua](mailto:conference@nuos.edu.ua); tel (+380512) 709444; 709105|

на відповідність вимогам ТУ У 24.6-32740136-001:2006 і ДСТУ 3789-98.

Результати випробувань для модельного вогнища пожежі 55 В при тривалості горіння 120 с: при подаванні піни НК модельне вогнище не було погашено, випробування після двох дослідів були припинені. При подаванні піни СК у всіх дослідах було отримано позитивний результат. Середня тривалість гасіння складала 55,04 с, показник вогнегасної здатності склав 4,1 кг/м<sup>2</sup>, витрачена кількість вогнегасного розчину склала 7,05 л. При використанні піни СК+НК середня тривалість гасіння склала 45,8 с, показник вогнегасної здатності 3,4 кг/м<sup>2</sup>, витрачена кількість вогнегасного розчину склала 5,89 л.

Отже, за однакової витрати розчину піноутворювача для гасіння пожеж загального призначення піною НК гасіння не досягнуто, а піною СК та комбінованою піною (СК+НК) гасіння досягнуто. З аналізу результатів наведених в таблицях 1-3 [6] видно, що піна СК є найбільш ефективною для гасіння модельного вогнища пожежі класу В. При поєднанні піни НК та СК результативність гасіння збільшується. Це пояснюється тим, що піна НК покриває поверхню горіння, сприяє швидшому охолодженню стінок деко та поверхні горіння. Відповідно зменшується процес руйнування піни СК під дією високої температури та конвективних потоків, чим забезпечується недопущення кисню в зону горіння. Крім того, піна НК при такому способі подавання, слугує холодною поверхнею по якій розповсюджується, без руйнування, піна СК.

Результати випробувань для модельного вогнища пожежі 1А при тривалості горіння 485-490 с: при подаванні піни СК модельне вогнище не було погашено, випробування після двох дослідів були припинені. При подаванні піни НК у всіх дослідах було отримано позитивний результат. Середня тривалість гасіння складала 28,9 с, витрачена кількість вогнегасного розчину склала 3,53 л. При використанні піни СК+НК середня тривалість гасіння склала 37,3 с, витрачена кількість вогнегасного розчину склала 4,69 л.

Отже, за однакової витрати розчину піноутворювача піною СК мети гасіння не досягнуто, піною НК та комбінованою піною (СК+НК) – досягнуто. При гасінні об'ємного модельного вогнища пожежі класу А, піна СК без затоплення вогнища пожежі не ефективна. Основний вогнегасний ефект дає піна НК. Піна СК має незначну кінетичну енергію, а тому не проникає всередину конструкції, а з зовнішніх вертикальних площин та нижньої горизонтальної площини – стікає, не забезпечуючи ізоляції кисню та охолодження поверхні, що горить, особливо всередині вогнища. Піна НК містить великий відсоток води, яка є добрим охолоджувачем. Струмінь піни НК має значно більшу густину за струмінь піни СК, а отже і більшу кінетичну енергію для переборення конвективних потоків та проникнення всередину моделі, чим забезпечується змочування і охолодження поверхні горіння. Піноутворювач збільшує змочувальну здатність води, що призводить до більш ефективного використання розчину, порівняно з чистою водою, збільшення охолоджуючого ефекту піни НК та

сприяє позитивному гасінню. При гасінні спостерігалось, як струмінь НК транспортував в середину моделі піну СК, що сприяло заповненню каналів моделі піною СК, а отже перекривало доступ кисню до зони горіння.

### **Висновки**

1. Гасіння модельного вогнища пожежі 55 В, після тривалості вільного горіння пального 120 с, та стійкість до повторного займання, були більш ефективними при покритті поверхні горіння комбінацією піни низької та середньої кратності (одночасній подачі піни низької та середньої кратності).

2. Гасіння модельного вогнища пожежі 1 А піною середньої кратності не досягнуто. Гасіння досягнуто при покритті поверхні горіння комбінацією піни низької та середньої кратності (одночасній подачі піни низької та середньої кратності).

3. Відтворюваність результатів при проведенні експериментів залежить від умов розміщення стволів. Комбінована піна виявилась більш ефективною при гасінні пожеж класу В.

### **Список літератури:**

1. Ковалишин В. В. Пінне гасіння : навч. посібн. / В. В. Ковалишин, О. Е. Васильєва, Н. М. Козяр – Львів : ЛДУ БЖД, 2007.– 168 с.
2. ДСТУ 3789-98. Піноутворювачі загального призначення для гасіння пожеж. Загальні технічні вимоги і методи випробувань.
3. ДСТУ 3675-98 Пожежна техніка. Вогнегасники переносні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань.
4. Ковалишин В. В. Дослідження залежності кратності повітряно-механічної піни від розміру вічка сітки піно генератора / В. В. Ковалишин, О. В. Грушовінчук, В. І. Луц // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – Львів : ЛДУ БЖД, 2009. – № 16. – С. 54–58.
5. Вплив тиску перед піногенератором на піноутворювальну здатність піноутворювачів загального призначення та залежність вогнегасної ефективності піни від її кратності / Антонов А.В., Боровіков В.О., Білошицький М.В., Светлов Є.Я., Чіпець С.Д., Деревинський Д.М. // Науковий вісник УкрНДІПБ. – 2002.– №1(5). – С. 105-111.
6. Ковалишин В. В. Обґрунтування та розрахунок параметрів гасіння пожеж інертними газами з наступною їх рециркуляцією в кабельних тунелях / В. В. Ковалишин, В. М. Ковальчик, С. І. Гончаренко // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – Черкаси : ЧІПБ, 2014. – № 17. – С. 39-46.