

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

---

# **МАТЕРІАЛИ**

**міжнародної науково-практичної конференції  
курсантів та студентів**

**«Проблеми та перспективи  
забезпечення цивільного захисту»**

**Харків – 2013**

## УДК 614.8

Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції курсантів та студентів. Харків: НУЦЗ України, 2013 – 568 с. Українською, російською, польською та англійською мовами.

Включено матеріали, які доповідались на міжнародній науково-практичній конференції курсантів та студентів Національного університету цивільного захисту України.

Розглядаються аспекти вдосконалення цивільного захисту держави.

Матеріали розраховані на інженерно-технічних працівників Державної служби України з надзвичайних ситуацій, науково-педагогічний склад, ад'юнктів, слухачів, студентів та курсантів технічних навчальних закладів України та ближнього зарубіжжя.

### СКЛАД ОРГКОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ

#### Голова:

**САДКОВИЙ Володимир Петрович** ректор НУЦЗ України, кандидат психологічних наук, професор

#### Заступники голови:

**АНДРОНОВ Володимир Анатолійович** проректор з наукової роботи НУЦЗ України, доктор технічних наук, професор

**КАПЛЯ Анатолій Миколайович** проректор з наукової роботи та міжнародного співробітництва АПБ ім. Героїв Чорнобиля, кандидат педагогічних наук, доцент

**РАК Тарас Євгенович** проректор з науково-дослідної роботи ЛДУБЖД, кандидат технічних наук, доцент

**СИРОТЕНКО Анатолій Миколайович** командуючий Південним оперативним командуванням ЗСУ, кандидат технічних наук, доцент

#### Члени оргкомітету:

**ГАЛЯРОВИЧ Оксана** начальник Департаменту іноземних мов Головної школи пожежної служби Польщі, координатор проектів Польської допомоги

**КАЛАЧ Андрій Володимирович** заступник начальника з наукової роботи Воронежського інституту ДПС МНС Російської Федерації, доктор хімічних наук, доцент

**КЯЗИМОВ Агшин Бєюкагайович** заступник начальника Служби державного пожежного нагляду МНС Азербайджанської Республіки

**ОСМАНОВ Хикмет Сабір огли** начальник Управління обліку кадрів Головного управління кадрової політики МНС Азербайджанської Республіки

**ПОЛЕВОДА Іван Іванович** начальник Командно-інженерного інституту МНС Республіки Білорусь, кандидат технічних наук, доцент

**СИРОТИН Петро Іванович** директор Департаменту біотехнологій Чорноморського міжнародного науково-технічного центру Технічного університету-Варна, Болгарія

**УФЕР Міхаель** заступник начальника Головного управління пожежної охорони та боротьби зі стихійними лихами м. Кайзерслаутерн, Німеччина

#### Секретар оргкомітету:

**ТАРАДУДА Дмитро Віталійович** науковий співробітник науково-дослідного центру НУЦЗ України

<i>Наумов С.В., НУЦЗУ</i> Використання сучасних способів рятування людей на пожежі.....	175
<i>Ніколаєнко В.С., НУЦЗУ</i> Особливості ліквідування факельного горіння цистерни із зрідженими вуглеводневими газами на залізничній станції.....	176
<i>Новіцький Р.Ю., НУЦЗУ</i> Порівняльний аналіз обладнання для утворення розчинів піноутворювачів.....	177
<i>Носаль Д.Г., НУЦЗУ</i> Дослідження всмоктувальних пожежних сіток.....	179
<i>Олійник А.В., НУЦЗУ</i> Порівняльний аналіз переносних лафетних (пожежних) стволів.....	181
<i>Покідін М.В., НУЦЗУ</i> Сучасні способи та технічні засоби гасіння пожеж в закладах культури.....	183
<i>Покидин М.В., НУЦЗУ</i> Пути підвищення ефективності тушення пожаров класу В.....	184
<i>Проценко С.В., НУЦЗУ</i> Дослідження напірних рукавів.....	186
<i>П'ятов А.О., НУЦЗУ</i> Особливості влаштування прорізу в замкнене приміщення при деблокуванні постраждалих.....	187
<i>Ревенко Р.Г., НУЦЗУ</i> Використання сучасних засобів боротьби з пожежами проблемні питання експлуатації пожежних рукавів.....	189
<i>Седых Л.С., ХНАДУ</i> Аналіз аварій на повітряному транспорті.....	191
<i>Синица А.С., НУЦЗУ</i> Технічні засоби проведення аварійно-рятувальних робіт на воді.....	192
<i>Сітніков В.В., НУЦЗУ</i> Дослідження використання пожежних гідроелеваторів.....	193
<i>Скорлупін О.Г., НУЦЗУ</i> Порівняльний аналіз переносних (пожежних) стволів.....	195
<i>Стаюльський С.В., НУЦЗУ</i> Порівняльний аналіз порошкових вогнегасників.....	196
<i>Сушко В.І. НУЦЗУ</i> Визначення параметрів крапельного струменя для гасіння газового фонтану.....	198
<i>Тимків Б.Р., НУЦЗУ</i> Аналіз обладнання пожежних щитів.....	200
<i>Ткачов В.В., НУЦЗУ</i> Застосування діоксиду вуглецю для гасіння пожеж нафтопродуктів і полярних рідин в резервуарних парках.....	201
<i>Хаванов Д.О. НУЦЗУ</i> Обстановка при пожежі в резервуарних парках для зберігання нафтопродуктів.....	202
<i>Циганков Є.Є., НУЦЗУ</i> Особливості організації рятувальних робіт при повенях.....	204
<i>Шажко О.С., НУЦЗУ</i> Исследование огнетушащего действия компонентов гелеобразующих составов.....	205
<i>Шахов С.М., НУЦЗУ</i> Особливості експлуатації немеханізованого пожежного інструменту.....	206
<i>Шейба О.Л., НУЦЗУ</i> Аналізи з'єднувальних пожежних головок.....	207
<i>Шеремет О.М., НУЦЗУ</i> Дослідження немеханізованого пожежного інструменту.....	208
<i>Шипко О.М., НУЦЗУ</i> Застосування внутрішніх зарядів вибухових речовин для руйнування аварійних бетонних конструкцій.....	210

#### **Секція 4. Аварійно-рятувальна та спеціальна техніка**

<i>Абрамова Н.М., Захаренко Ю.С., Фізико-хімічний інститут захисту навколишнього середовища і людини</i> Результати розробки дитячих респіраторів, призначених для використання в умовах надзвичайних ситуацій.....	212
<i>Березовский С.В., НУГЗУ</i> Миграция соединений тяжелых металлов в почвах в районах размещения золошлаковых отвалов угольных ТЭС Украины.....	213
<i>Бирзул Б.І., АПБ ім. Героїв Чорнобиля</i> Методологічні аспекти забезпечення системної ефективності пожежних автомобілів.....	214
<i>Бородин А.М., НУГЗУ</i> Улучшение материально-технической базы для обслуживания аварийно-спасательной техники.....	216
<i>Гарькавченко С.В., НУГЗУ</i> Обзор конструкций пожарных мотоциклов.....	217
<i>Давидчук Д.В., АПБ ім. Героїв Чорнобиля</i> Нові ідеології в проектах створення пожежних автомобілів.....	219
<i>Десюкевич Е.Н., КИИ МЧС РБ</i> Латунные гальванопокрытия для антикоррозионной защиты деталей спасательного оборудования.....	220
<i>Попов Н.И., ФГБОУ ВПО ВИ ГПС МЧС России</i> Применение робототехники в локализации последствий ЧС.....	222
<i>Євстегнеєв О.В., НУЦЗУ</i> Експериментальне дослідження працездатності дизельних двигунів аварійно-рятувальної техніки.....	225
<i>Євстегнеєв О.В., Саєнко К.К., НУЦЗУ</i> Інженерна методика технічного діагностування дизельних двигунів за логістичною схемою.....	226
<i>Келарєв Д.М., НУГЗУ</i> Особенности проектирования волновых электромеханизмов (респонсинов) для аварийно-спасательной техники.....	228

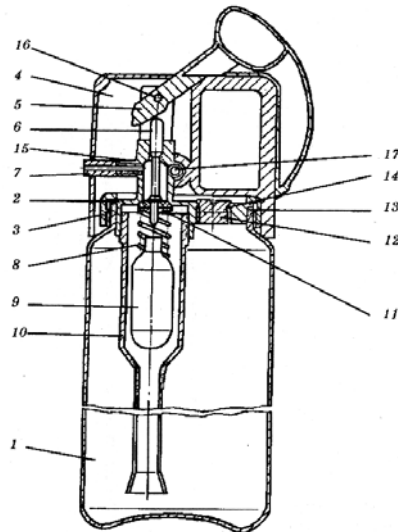


Рис. 2 – Будова вогнегасника ОП-1В «Момент-2»: 1 – корпус; 2 – головка; 3 – гайка накидна; 4 – ковпак; 5 – важіль запуску й керування клапаном; 6 – голка; 7 – насадок-розпилювач; 8 – пружина; 9 – балон з робочим газом; 10 – лгрубка сифонна; 11 – клапан; 12 – пробка; 13 – кільце ущільнювальне; 14 – кільце ущільнювальне; 15 – кільце ущільнювальне; 16 – вісь; 17 – гвинт

УДК 614.844

## ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ КРАПЕЛЬНОГО СТРУМЕНЮ ДЛЯ ГАСІННЯ ГАЗОВОГО ФОНТАНУ

Сушко В.І. НУЦЗУ  
 НК – Грицина І.М., к.т.н., доцент, НУЦЗУ

При гасінні газового фонтану високошвидкісними струменями рідини здійснюється подвійний вплив на факел – механічний відрив факела від свердловини та охолодження зони горіння розпорошеною водою. Для забезпечення ефективного охолодження необхідно знати, який розмір крапель повинен бути на вході в газовий факел. Ці знання дозволять визначити, які повинні бути початкові параметри струменя.

В роботі [1] наведено методику визначення зміни розміру крапель, що проходять в зоні нагрітих продуктів згорання, за якою

$$r'_k = \sqrt{\left(r_k^0\right)^2 - \frac{2\lambda_g (T_g - T_k)}{H_{\text{вип}} \rho_k} \tau_T}, \quad (1)$$

де  $\tau_T$  – час польоту краплі у зоні горіння, під час якого відбувається процес

випаровування, с;  $r_k^0$  – початковий радіус краплі, м;  $r'_k$  – радіус краплі на момент часу  $\tau_T$ , м;  $T_k$  і  $T_g$  – температура краплі та газу, відповідно, К;  $\Delta H_{\text{вип}}$  – питома теплота пароутворення води, Дж/кг;  $\lambda_g$  – коефіцієнт теплопровідності газового середовища, Вт / (м·К);  $\rho_k$  – густина краплі, кг / м<sup>3</sup>.

Ця залежність може бути використана для розрахунку необхідного розміру крапель на вході в газовий факел.

Час  $\tau_T$  польоту краплі в факелі залежить від швидкості руху краплі  $V_T$  у газі, що горить та відстані, що пройшла крапля  $S_T$ .

З урахуванням припущень відстань, яку пройшла крапля  $S_T = 2r_T$  можна визначити за схемою на рис. 1.

Досвід гасіння газових фонтанів показує [2], що для успішного гасіння газового факела водяними складами, струмені повинні бути спрямовані на відстань  $H_T$  від гирла свердловини, яка відповідає

$$H_T = (0,15 \div 0,25) H_\Phi, \quad (2)$$

де  $H_\Phi$  – висота газового факелу, м.  $H_\Phi = 61,25 Q_\Phi^{0,4}$ , де  $Q_\Phi$  – розхід газового факелу, м<sup>3</sup>/с.

Таким чином, відстань, яку проходить крапля рідини у газовому факелі, дорівнює  $S_T = 1,47 Q_\Phi^{0,4}$ .

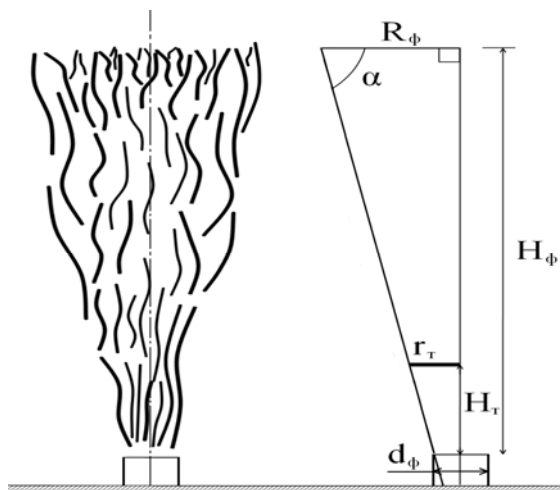


Рис. 1 – Схема розрахунку параметрів факелу

За умови, що швидкість руху струменя перед факелом, при якій забезпечується успішний відрив та гасіння газового факелу  $V_{сп} = (70 \div 80)$  м/с, запишемо формулу 1,

$$r'_k = \sqrt{(r_k^o)^2 - \frac{0,04 \lambda_r (T_r - T_k)}{H_{исп} \rho_k} \cdot Q_\Phi^{0,4}}. \quad (3)$$

Отже, початковий розмір крапель  $r_k^o$  буде визначатися

$$r_k^o = \sqrt{(r'_k)^2 + \frac{0,04 \lambda_r (T_r - T_k)}{H_{исп} \rho_k} \cdot Q_\Phi^{0,4}}. \quad (4)$$

За даними [2] максимальна температура газового факелу змінюється в межах (1550 ÷ 1650) К.

Таким чином, якщо на виході з газового фонтану мінімальний діаметр крапель повинен бути  $d'_k \leq 20$  мкм, то діаметр краплі на вході в фонтан, при найвищій температурі факелу  $T_r = 1650$  К, повинен складати  $d_k^o \approx 250$  мкм для дебіту  $\omega \leq 3$  млн. м<sup>3</sup>/добу. Таки газові фонтани є найбільш характерними для України. Тому під час гасіння подібних пожеж та створення нових зразків пожежної техніки необхідно намагатись забезпечити подачу водяних струменів потрібної дисперсності.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Тарахно О.В. Фізико-хімічні основи використання води в пожежній справі: навчальний посібник / О.В. Тарахно, А.Я. Шаршанов. - Харків, 2004. – 252 с.
2. Абдурагимов И.М. Физико-химические основы развития и тушения пожаров / Абдурагимов И.М., Говоров В.Ю., Макаров В.Е. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1980. – 255 с.