

<i>Кравченко В.А.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ОСНОВІ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ .....	150
<i>Марчук М. Ю.</i> ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ АВАРІЙНО- РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ .....	152
<i>Корзун С.В.</i> РОЗВИТОК ПОЖЕЖІ В ОГОРОДЖЕННІ ТА ОСНОВНІ Ї НЕБЕЗПЕКИ.....	154
<i>Луц І.В.</i> АНАЛІЗ ПІДГОТОВКИ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ ДСНС УКРАЇНИ ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ Ї ЕФЕКТИВНОСТІ .....	156
<i>Попович Б.М.</i> ОСОБЛИВОСТІ ПІДЙОМУ ТА СПУСКУ РЯТУВАЛЬНИКА ПО СХИЛУ ДО ПОТЕРПІЛОГО ЗА ДОПОМОГОЮ ВУЗЛА «ПРУСИК» .....	158
<i>Покотило В.О.</i> РОЗВИТОК ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ КУРСАНТІВ ЛДУБЖД ЗАСОБАМИ КРОСФІТУ .....	160
<i>Прокопишен В.В.</i> ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ РОБОТИ ЛАНОК ГДЗС В НЕПРИДАТНОМУ ДЛЯ ДИХАННЯ СЕРЕДОВИЩІ.....	161
<i>Гузицький Д.В.</i> ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО- РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ З АВТОМОБІЛЯМИ ГІБРИДАМИ .....	164
<i>Русняк М.І.</i> ОСОБЛИВОСТІ ПІДЙОМУ ПО ОПОРНІЙ МОТУЗЦІ З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕРХОЛАЗНОГО СПОРЯДЖЕННЯ.....	166
<i>Савельєв Д.І.</i> ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ ЗАХИСНИХ СМУГ ЗА ДОПОМОГОЮ БІНАРНИХ ВОГНЕГАСНИХ СИСТЕМ .....	168
<i>Садварій В. Б.</i> ОГЛЯД ЗАСТОСУВАННЯ КВАДРОКОПТЕРІВ (МУЛЬТИКОПТЕРІВ) В ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС .....	170
<i>Трошкін С.Е., Малихін В.В.</i> РОЗРОБКА КОМПАКТНОГО ГЕНЕРАТОРА ПІНИ СЕРЕДНЬОЇ КРАТНОСТІ.....	171
<i>Тимошук В.М.</i> СИЛИ ТА ЗАСОБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ, МІНІСТЕРСТВ ТА ВІДОМСТВ, ЩО ЗАЛУЧАТЬСЯ ДО ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ НА ТОРФОПОЛЯХ НА ТЕРИТОРІЇ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	174
<i>Ткач Є.Р.</i> ПОРЯДОК ЗАЛУЧЕННЯ СИЛИ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖ ТОРФОПОЛІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	176
<i>Ференц О. Т.</i> ГАСІННЯ ПОЖЕЖ «ЕКОЛОГІЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ».....	178
<i>Черниченко О. Б.</i> ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИСПЕРСНОСТІ КРАПЕЛЬ ВОДИ ДЛЯ ОСАДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ ТА ЗНИЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ В ОБ'ЄМАХ ПРИМІЩЕНЬ ПІД ЧАС ПОЖЕЖІ.....	179
<i>Шпак Т. О.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ КРОСФІТУ В ПОВСЯКДЕННЕ ЖИТТЯ КУРСАНТІВ ЛДУБЖД.....	183
<i>Шур В.О.</i> ТЕХНІКА ПОДОЛАННЯ ПАРКАНУ НА 100 МЕТРОВІЙ СМУЗІ З ПЕРЕШКОДАМИ.....	185

### Література

1. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативнорятувальної служби цивільного захисту / затверджений наказом МНС України від 13.03.2012 № 575. – К., 2012. – 152 с.
2. Пожежна тактика / П. П. Ключ, В. Г. Палюх, А. С. Пустовой та ін. – Харків: Основа, 1998. – 592 с.

УДК 614.841

## ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИСПЕРСНОСТІ КРАПЕЛЬ ВОДИ ДЛЯ ОСАДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ ТА ЗНИЖЕННЯ ТЕМ- ПЕРАТУРИ В ОБ'ЄМАХ ПРИМІЩЕНЬ ПІД ЧАС ПОЖЕЖІ

Черниченко О. Б.

Луц В.І., канд.техн.наук, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Безперервний розвиток науки і техніки, зростання пожежонебезпечних виробництв, ускладнення технологічних процесів, концентрація на виробництві та в будівлях значної кількості горючих синтетичних матеріалів значно ускладнили обстановку і умови для виконання оперативних завдань пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України по рятуванню людей, евакуації майна, ліквідації пожеж, проведення аварійно-рятувальних робіт у загазованих та задимлених середовищах [1, 2].

Згідно статистичних даних за 2016 р сталося 69924 пожеж з них 50158 в житловому секторі. При ліквідації пожеж в житловому секторі в більшості випадків використовують ланки газодимозахисної служби (ГДЗС), що складає понад 20%. При цьому більшість роботи ланок ГДЗС приходится у важких умовах. Важкими є умови роботи ланок ГДЗС при пожежах в приміщеннях де середня об'ємна температура сягає від  $200\text{ C}^0$  і більше залежно від стадії пожежі і візуальна видимість знижується менше 3 м. Саме такі умови є під час гасіння пожеж у підвалах, що зумовлено їх конструктивними особливостями, а саме малою кількістю отворів, також на обставини під час пожежі великий вплив має пожежне навантаження, яке у підвалах може становити  $50\text{ кг/м}^2$  і більше [1, 3, 6].

Для ефективного проведення аварійно-рятувальних робіт під час пожежі в приміщенні ланкам ГДЗС потрібно знизити температуру до  $60\text{--}80\text{ C}^0$  та збільшити видимість від 3 м до 6 м, що дасть змогу не тільки ефективно але і безпечно працювати в загазованих та задимлених приміщеннях. Цього можна досягти завдяки подачі розпиленних струменів води на осадження продуктів горіння та використовуючи димовисмоктувачі для відсмоктування продуктів горіння або для нагнітання свіжого повітря. На практиці пожежно-рятувальні підрозділи ДСНС використовують стволи розпилювачі та стволи типу Protex але вони не є ефективними оскільки не можуть дати потрібної дисперсії крапель. [9]

Відповідно до експериментальних досліджень, які зазначені в роботі [4] полідисперсний потік з діапазонами крапель від 300 до 400 мкм забезпечує найбільший коефіцієнт захоплення твердих частинок тобто максимальну ефективність вологої очистки димових газів. Натомість в Україні та інших високо розвинутих країнах Європи та Америки використовують в таких випадках димовсмоктувачі. Аналіз використання димовсмоктувачів на пожежах показує, що нагнітання свіжого повітря в приміщення є більш ефективним порівняно з відсмоктуванням [4, 5]. В нашому Університеті була розроблена установка (рис. 1) яка поєднує одночасно подачу дрібно дисперсної вогнегасної речовини і свіжого повітря [8]. Але в цій установці (рис. 1 позиція 8) не розглянуто конструктивні особливості насадки-розпилювача (форсунки) та її тактико-технічні характеристики, а саме тиску подавання вогнегасних засобів та діаметру вихідного отвору.

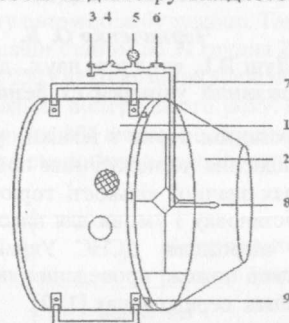


Рис. 1. Конструкція пристрою для осадження продуктів згоряння та зниження температури: 1 – осьовий пожежний димовсмоктувач; 2 – корпус пристрою; 3 – муфтова з'єднувальна головка; 4 – фільтр води; 5 – манометр; 6 – перекирваний кран; 7 – патрубок; 8 – насадка-розпилювач; 9 – кріплення пристрою до димовсмоктувача

Розглянувши типи форсунок (рис. 2): «Спіральні форсунки»; «Плоске розпорошення»; «Повний конус», було визначено, що найбільш ефективний тип форсунки є «Повний конус» (рис. 2 позиція 3). Завдяки своїй конструкції форсунка типу «Повний конус» розбиває потік води, утворюючи своєрідний водний пил (дрібні краплі). При цьому тверді частинки, які утворюються у продуктах горіння (диму) зволожуються тобто стають важчими та осідають, завдяки чому збільшуються видимість. Це дозволяє істотно охолодити уражені осередком займання області. При цьому контактуючі з теплом краплі перетворюються в пар, що дозволяє видаляти кисень з навколишнього середовища: відбувається профілактика повторного виникнення пожежі шляхом нейтралізації високої температури в осередку загоряння.

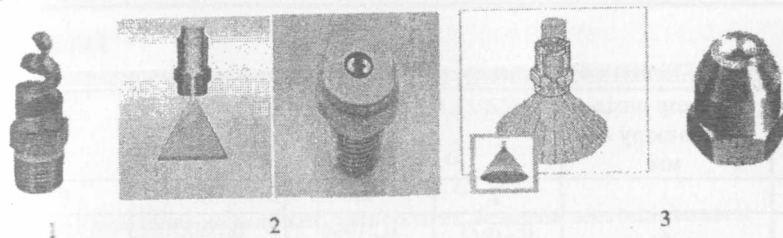


Рис. 2. Типи форсунок: 1 – «Спіральні»; 2 – «Плоске розпоршення»; 3 – «Повний конус»

Як зазначено в науковій роботі [7] для досягнення в потоці потрібної дисперсії необхідно визначити діаметр форсунки та тиск подачі вогнегасної речовини, для цього ми скористалися даною формулою:

$$D_{eq} = C_0 \cdot e^{-\frac{\sigma^2}{2}} \cdot \left(\frac{\sigma_w}{2}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot \left(\frac{d_0}{\mu_j}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot p^{\frac{1}{3}} \quad (1)$$

На підставі теоретичних досліджень (1) ми отримали залежність еквіваленту діаметра капель струменів розпиленої води від технічного параметра насадки розпилювача та тиску. (рис. 3).

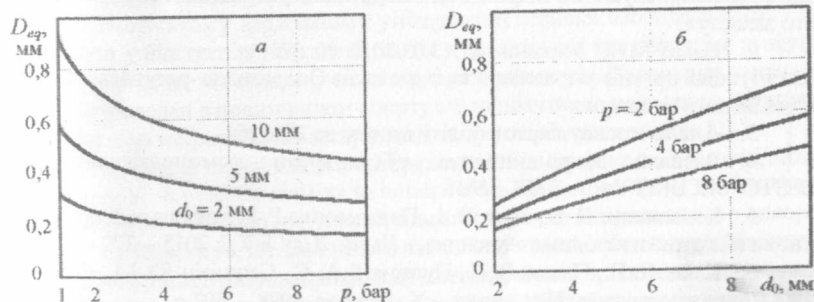


Рис. 3. Залежність еквіваленту діаметра капель струменів розпиленої води від технічного параметра насадки розпилювача

Результати теоретичних досліджень дисперсності капель води в залежності від діаметр вихідного отвору та тиску наведенні в таблиці 1

Таблиця 1

Дисперсність капель в воді в залежності від діаметр вихідного отвору та тиску

№	Діаметр вихідного отвору $d_0$ , мм	Тиск вихідного отвору P, бар			
		2	4	6	8
1	2	0,27673	0,21964	0,19187	0,17433
2	5	0,50974	0,40458	0,35344	0,32112
3	6	0,57562	0,45687	0,39911	0,36262
4	8	0,69732	0,55346	0,48349	0,43928
5	10	0,80916	0,64223	0,56104	0,50974

Отже, провівши аналіз та теоретичні дослідження було визначено, що для отримання потрібної дисперсії від 300 до 400 мкм, що дорівнює від 0,3 до 0,4 мм підходить форсунка типу «Повний конус» діаметром вихідного отвору 5 мм та при тиску подачі на неї вогнегасної речовини від 4 до 6 бар. Надалі будуть продовжені роботи вданому напрямку і проводитись експериментальні дослідження у лабораторних умовах.

#### Література

1. Наказ МНС України від 16.12.2011 № 1342 «Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту».
2. Наказ МНС України від 13.03.2012 № 575 «Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту»
3. Аналіз масиву карток обліку пожеж за 2016 рік.
4. Виталий Мирошніченко «Технологии дымоподавления» // «BESTOFSECURITY». – 2007. - №15.
5. Ковалишин В. В., Луц В. І., Пархоменко Р. В. навчальний посібник: Основи підготовки газодимозахисника, - Львів: ЛДУ БЖД, 2015 – 379 с.
6. Кюс П. П., Палюх В. Г., Пустовой А. С., Сенчихін Ю. М., Сировой В. В., /Пожежна тактика: Підручник – Х.: Основа, 1998. – 592 с.
7. Виноградов А.Г., Яхно О. М. Эквивалентный диаметр капель струй распыленной воды и его зависимость от технических параметров // г. Киев: НТУУ «Киевский политехнический институт»
8. Патент UA № 55428 А 62 С 35/00 Пристрій для осадження продуктів горіння, зниження температури та збільшення видимості в задимлених приміщеннях/ Ковалишин В.В., Луц В.І., Мельник П.І. (України).4с; Опубл. 10.12.2010, бюл. №23.
9. Пам'ятка для пожежного рятувника / Уклад. В. І. Луц, О. В. Лазаренко / Львів: ЛДУ БЖД, 2015. – 68 с.