

13. Шкоруп А.И. Определение рациональных параметров комбинированной подачи огнетушащих веществ для повышения эффективности пожаротушения / Дис. ... канд. техн. наук // Киев, 2003.- 211 с.

14. Методика определения эффективности пены при тушении пожаров органических жидкостей экспресс-методом. - М.:ВНИИПО.-№51-788.-1978.-19 с.

УДК 628.174:614.84

С.Кусковець (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України),
А.Бенч, к.т.н. (Національний університет «Львівська політехніка»)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТРАТ ВОДИ ДЛЯ ЦІЛЕЙ ЗОВНІШНЬОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ В СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ

Наведено результати досліджень витрат води для цілей зовнішнього пожежогасіння за даними нормативної літератури та спостережень за практикою гасіння пожеж в сільських населених пунктах Рівненської області.

Основною вогнегасячою речовиною залишається, як і раніше, вода. Кожна четверта пожежа ліквідується з використанням джерел протипожежного водопостачання.

Забезпечення протипожежного водопостачання в сільській місцевості здійснюється у відповідності з ВБН 46/33-2.5-5-96 „Сільськогосподарське водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування” та СНиП 2.04.02-84 „Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Нормы проектирования” – табл.1 [1,2].

Таблиця 1

Кількість мешканців в населеному пункті в тис. чол.	Розрахунок ва кількість одночасних пожеж	Витрата води на зовнішнє пожежогасіння в населеному пункті на одну пожежу, л/с	
		Забудова будівлями висотою до 2-х поверхів включно незалежно від їх ступенів вогнестійкості	Забудова будівлями висотою 3 поверхи і вище незалежно від їх ступенів вогнестійкості
До 1	1	5	10
Від 1 до 5	1	10	10
Від 5 до 10	1	10	15

Дослідження проводились на підставі нормативно-технічної документації та спостережень і обробки реальних даних стосовно нормування витрат води для цілей пожежогасіння під час ліквідації пожеж.

Метою досліджень було аналіз змін та доповнень нормативних витрат води для цілей пожежогасіння з початку минулого століття.

„Временными правилами и нормами для проектирования хозяйственно-питьевых и противопожарных водопроводов населенных мест и промпредприятий” – 1934 р.[8] визначено, що витрата води, яка подається на пожежу, визначається залежно від горючості та

характеру забудови населеного пункту в межах таких норм: невеликі міста та населені пункти з населенням 10 ...25 тис. – 5-10 л/с; населені пункти з населенням менше 10 тис. – 5л/с.

При цьому приймається витрата пожежних струменів 5 л/с, а при загальній витраті на пожежу 5 л/с – два струмені по 2,5 л/с кожен.

Витрата води для пожежогасіння встановлюється в колгоспному секторі в залежності від розрахункової кількості населення і розміру тваринницьких ферм та інших колгоспних об'єктів вказана в табл.2. ("Нормы пожарного водоснабжения в сельских населенных пунктах (в колхозах)". Согласованы с ГУПО НКВД СССР 29 мая 1939 г.) [9].

Таблиця 2

Кількість населення, тис.чол.	Розрахункова кількість пожеж	Кількість пожежних струменів	Тривалість пожеж в год.	Загальна витрата на одну пожежу, л/с
Від 5 до 10 (дворів від 1 тис. до 2 тис.)	1	2	3	10
Від 1 до 5 (дворів від 200 до 1 тис.)	1	2	3	5
Менше 1.0 (дворів менше 200)	1	1	2	2,5

Таблиця 3

Характер сільського населеного пункту або сільськогосподарського підприємства	Розряд	Розрахункова кількість пожеж	Витрата води, л/с		
			Кількість струменів	На один струмінь	Всього
Сільські населені пункти з кількістю мешканців понад 5000, але не більше 10000; машинно-тракторні станції або майстерні; крупні колгоспно-товарні ферми; садиби радгоспів з кількістю мешканців понад 500; інші аналогічні сільськогосподарські підприємства.	I	1	2	5	10
Сільські населені пункти з кількістю мешканців понад 1000, але не більше 5000; колгоспно-товарні ферми та інші дрібні колгоспні підприємства; радгоспи з кількістю мешканців менше 500 та однією фермою	II	1	2	3,5	7
Сільські населені пункти з кількістю мешканців менше 1000; окремо розташовані дрібні ферми радгоспів з кількістю мешканців менше 200.	III	1	2	2,5	5

Згідно з СТ 20 (1940 р.) “Правила для проєктирования хозяйственно-НKKX РСФСР

питьевых и противопожарных водопроводов городов и рабочих поселков”[7], витрати води на гасіння пожеж визначаються по табл. 3 в залежності від чисельності населення та характеристики забудови:

У відповідності з НСП-102-51 “Противопожешні норми будівельного проєктування промислових підприємств і населених пунктів” [10] для населених пунктів розрахункові витрати води на зовнішнє пожежогасіння і розрахункова кількість одночасних пожеж визначаються залежно від чисельності населення, поверховості забудови і ступеня вогнестійкості будівель відповідно до табл.4.

Таблиця 4

Кількість мешканців в населеному пункті, тис.чол.	Розрахункова кількість пожеж	Витрата води на одну пожежу, л/с			
		Малоповерхова забудова (до 2-х поверхів включно)		Змішана забудова незалежно від ступеня вогнестійкості	Багатоповерхова забудова незалежно від ступеня вогнестійкості
		Ступінь вогнестійкості			
		I, II, III	IV, V		
До 5	1	5	5	10	10
До 10	1	10	10	15	15
До 25	2	10	10	15	15

Дослідивши зміну витрат води на зовнішнє пожежогасіння більш як за шість десятиліть бачимо, що за цей період відбулися певні зміни в нормуванні: в 30-50-х роках враховували матеріал забудови, ступені вогнестійкості, в існуючих документах витрати води визначаються незалежно від ступенів вогнестійкості; дещо укрупнено розрахункові населені пункти і т.д. Разом з тим, як видно з вищенаведених таблиць, нормування витрат води майже у всіх випадках зводиться до кратності 2,5 л/с. Ця цифра виникла внаслідок технічної можливості пожежних стволів, які стояли на озброєнні пожежної охорони 30-х років та спеціальної техніки. На сьогодні технічні характеристики пожежних стволів, які випускаються Харцизьким заводом пожежного обладнання „Спецтехніка” і застосовуються пожежно-рятувальними підрозділами, мають дещо інші характеристики згідно з ДСТУ 2112 – 92Е (ГОСТ 9923-93) та ТУ 317.5 України 002-93 приведені в таблицях 5 та 6.

Таблиця 5

Найменування показника	РСП-50	СРК-50	РСК-50	РСП-70	РСКЗ-70
Робочий тиск перед стволом, МПа	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6
Витрата води, л/с, не менше:					
-суцільного струменя	2,7	2,7	2,7	7,4	7,4
-розпиленого струменя	2,0	2,7	2,0	7,0	7,0

Таблиця 6

Найменування показника	РС-50	РС-70
Робочий тиск перед стволом, МПа	0,4-0,6	0,4-0,6
Витрата води, л/с, не менше	3,7	7,4

Для населених пунктів з числом мешканців до 5 тис. чол. допускається застосовувати зовнішнє пожежогасіння з ємкостей (резервуари, природні та штучні водойми) [1,2]. Такі системи протипожежного водопостачання можуть застосовуватись лише в тому випадку, якщо в населеному пункті наявні пересувні пожежні насоси, подача води якими гарантується в будь-яку пору року. Слід зауважити, що радіус обслуговування пожежних депо приймається 3 км по дорогах загального користування [3,4]. В разі забезпечення вимог нормативних документів, передбачається будівництво пожежних депо та пожежних постів практично у всіх населених пунктах сільської місцевості, що є неможливим в даний період. Проаналізувавши стан забезпечення сільських населених пунктів пожежною технікою та озброєнням, а також можливість застосування для пожежогасіння зовнішніх джерел протипожежного водопостачання передбаченого нормативними актами, робимо висновок, що на деякий період від застосування безводопровідного водопостачання слід відмовитись.

Для в'яснення закономірностей виникнення та гасіння пожеж у сільській місцевості було проаналізовано 120 пожеж на Рівненщині, які виникали у період із 1 січня по 29 липня 2003 року.

Таблиця 7

Характеристика, одиниці вимірювання	Умовне позначення	Значення
Мінімальний час слідування, хв.	$\min t_{сл}$	5
Максимальний час слідування, хв.	$\max t_{сл}$	55
Середнє значення часу слідування, хв.	$t_{сл,сер}$	22
Середньоквадратичне відхилення часу слідування, хв.	$\sigma_{t_{сл}}$	10

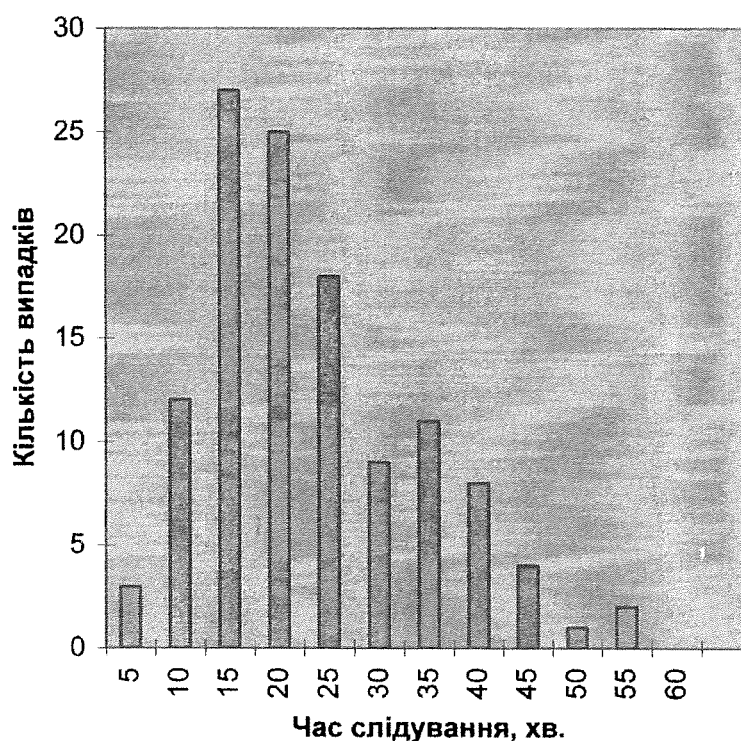


Рис. 1. Розподіл часу слідування пожежного підрозділу на пожежу

В результаті проведених досліджень з'ясовано, що час слідування пожежного підрозділу на пожежу має статистичні характеристики, зведені у таблицю 7. Гістограма розподілу часу слідування пожежних підрозділів на пожежу наведена на рис. 1.

Час ліквідації пожежі. Статистичні дані часу ліквідації пожеж узагальнені в таблиці 8.

Таблиця 8

Характеристика, одиниці вимірювання	Умовне позначення	Значення
Мінімальний час ліквідації пожежі, хв.	$\min t_{л}$	10
Максимальний час ліквідації пожежі, хв.	$\max t_{л}$	445
Середнє значення часу ліквідації пожежі, хв.	$t_{л,сеп}$	125
Середньоквадратичне відхилення часу ліквідації пожежі, хв.	$\sigma_{t_{л}}$	90

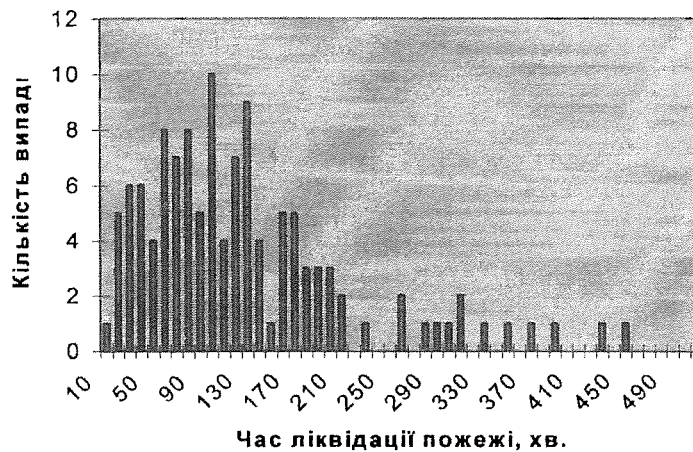


Рис. 2. Гістограма розподілу часу ліквідації пожежі

Витрата води. Якщо проаналізовані вище величини (час слідування та час ліквідації) прямо пропорційно впливають на площу пожежі, то фактична витрата води показує наскільки швидко вдається ліквідувати пожежу. Основна проблема полягає у обмеженості водних ресурсів і необхідності обґрунтованого вибору необхідного запасу води та оптимальної швидкості її подачі для забезпечення швидкого гасіння при розумних економічних витратах. На підставі статистичних даних було зроблено спробу оцінити необхідну витрату води для гасіння пожеж у сільських місцевостях.

Для побудови гістограми розподілу витрат води, населені пункти Рівненщини були поділені на дві групи: із населенням менше 1000 чол. та із населенням більше 1000 чол. (рис.3 та рис.4 відповідно).

У даному випадку гістограма розподілу витрат води має лише 4-5 інтервалів та яскраво виражений “дискретний” характер – при великій вибірці даних витрати води набувають тільки значень 2,7; 5,4; 8,1; 10,1; 12,8 та 14,8 л/с. При таких умовах критерії згоди часто не працюють. Тому, прийнявши гіпотезу про експоненційний та ерлангівський характер розподілу, проапроксимували експериментальний розподіл відповідними кривими, знаючи точне значення розподілу витрат води у точках 2,7; 5,4; 8,1; 10,1; 12,8 та 14,8 л/с.

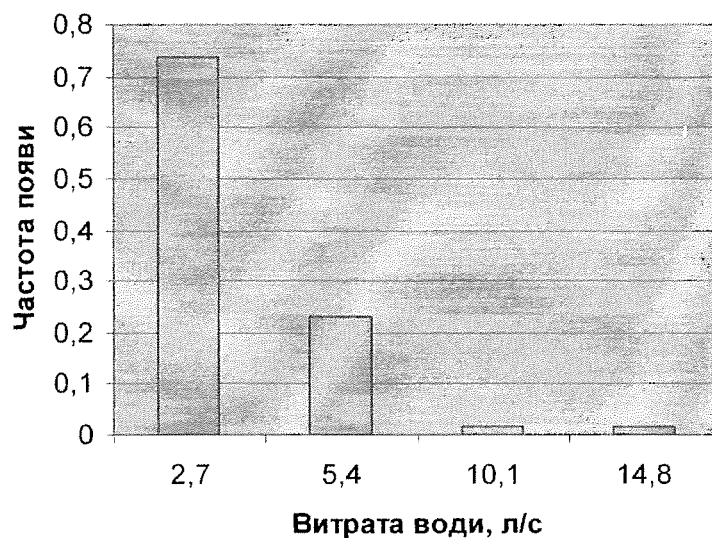


Рис. 3. Гістограма розподілу витрат води на пожежогасіння для пунктів із населенням менше 1000 чол.

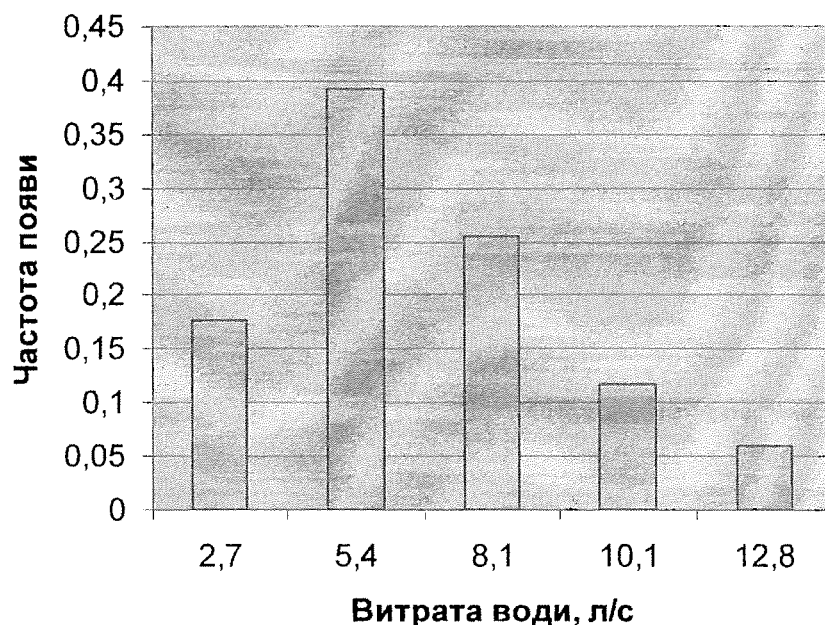


Рис. 4. Гістограма розподілу витрат води на пожежогасіння для пунктів із населенням більше 1000 чол.

Отримані числові значення параметрів експоненційного розподілу та середньоквадратичної помилки апроксимації залежно від вибраного початкового наближення показують, що мінімальна похибка апроксимації досягається при значенні параметра $A=0,347$ (пункти із населенням менше 1000 чол.) та $A=0,1723$ (пункти із населенням більше 1000 чол.). Витрати води q_{cp} , при цьому, рівні 2,882 та 5,804 л/с відповідно.

Таким чином, реальні витрати води не відповідають вимогам нормативно-технічної літератури. Користуючись вищенаведеними даними, можна зробити висновок про можливість розробки різноманітних схем зовнішнього протипожежного водопостачання та його використання для цілей пожежогасіння, виходячи з технічних характеристик пожежно-технічного озброєння та характеристик протипожежного водопроводу з встановленою на ньому арматурою.

ЛІТЕРАТУРА

1. ВБН 46/33-2.5-5-96 „Сільськогосподарське водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Норми проектування”. – К.: Держсводгосп України, 1996.- 152 с.
2. СНиП 2.04.02-84 „Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Нормы проектирования”.
3. ДБН Б.2.4-1-94 „Планування і забудова сільських поселень. Планування і забудова малих сільськогосподарських підприємств та селянських (фермерських) господарств”.
4. ДБН 360 – 92* „Планування і забудова міських і сільських поселень” - К.: Мінівестбуд України, 1992. -67с.
5. А.А.Качалов, Ю.П.Воротынцев, А.В.Власов Противопожарное водоснабжение. - М., Стройиздат, 1985. – 286 с.
6. Е.Н.Иванов Противопожарное водоснабжение. - М., Стройиздат, 1986. – 316 с.
7. В.Г.Лобачев Противопожарное водоснабжение. – М., Издательство министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1950. – 332 с.
8. М.В.Позднеев Противопожарное водоснабжение. – М., Издательство министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1940. – 544 с.
9. М.В.Позднеев Противопожарное водоснабжение. – М., Гострансиздат, 1937. – 490 с.
10. Л.И.Никитин, П.С.Прокофьев, Е.Г.Виноградов Основы противопожарной техники. – М., Гослесбумиздат, 1960. –С.124-142.
11. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений.- М.: Наука, 1968.- 288с.
12. Гайдышев И. Анализ и обработка данных: специальный справочник.- СПб: Питер, 2001.- 752с.
13. І.А.Антіпов, М.М.Кулешов, Петухова О.А. Протипожежне водопостачання. Підручник. Харків, 2004. – 255 с.

УДК 614.847.76

Б.В.Болібрux, М.М.Клим'юк (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України)

ПРОБЛЕМИ ГАРМОНІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ЗАХИСНОГО СПОРЯДЖЕННЯ ПОЖЕЖНИКА (одяг, взуття) ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА НОРМАТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ СПЕЦІАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Аналіз показників захисних властивостей захисного одягу та взуття пожежників та їх порівняльна характеристика. Проблема гармонізації засобів захисту за рівнем захисних властивостей спеціальних матеріалів, з яких вони виготовлені.

Реалізація державної політики, спрямованої на забезпечення безпеки та захисту населення і територій, матеріальних цінностей та довкілля від негативних наслідків