

МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ  
ім. ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ

# НАУКОВИЙ ЗБІРНИК

Випуск перший  
Книга I

Видання інституту  
1998 рік

Науковий збірник 1998 р.

Черкаський інститут пожежної безпеки  
ім. Героїв Чорнобиля МВС України

Адреса редакції: 274034, Черкаси  
вул. Онопрієнка, 8  
тел. (0472) 47-65-36 (2-71)

ISBN 5-7763-2038-0

подрібнення суттєво не впливає на виробництво готового продукту.

2. В процесі (II) утворення готових фракцій здійснюється пропорційно кількості прокочувань валка по подрібнювальній масі, при чому утворюється готового продукту майже в 2 рази більше при перших двох прокочуваннях валка і в 4 рази більше при восьми прокочуваннях валка в порівнянні з процесом (I).

3. Збільшення товщини шару матеріалу під валком призводить до зниження продуктивності як в процесі (I) так і в процесі (II). Ведуться дослідження по визначенню оптимальної товщини шару подрібнювального матеріалу в барабанно-валкових млинах.

4. Встановлено, що оптимальний тиск на матеріал в процесі (II) в 1,5-2 рази може бути більшим, чим в процесі (I), що значно збільшить продуктивність процесу помелу.

5. Необхідно враховувати результати досліджень процесів подрібнення з відокремленням (відбором) готових фракцій помелу при розробці нових конструкцій барабанно-роликкових млинів.

## ПРО СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО РІШЕННЯ ЗАДАЧ ПОЖЕЖНОЇ ТАКТИКИ

В.А. Голендер, Ю.М. Сенчіхін, В.В. Сировий  
Харківський інститут пожежної безпеки МВС України  
Ю.Ю. Дендаренко  
Черкаський інститут пожежної безпеки  
ім. Героїв Чорнобиля МВС України

На основі теорії прийняття рішень розглядається сучасний підхід до задач пожежної тактики, що вирішуються в умовах визначеності з кількісною та якісною метою

Практичні працівники, виконуючи плани та картки пожежогасіння на об'єкти, що охороняються Державною пожежною охороною, та приймаючи оперативні-тактичні рішення, керуються своїм досвідом, інтуїцією, загально визначеними методами розрахунку сил і засобів. Такий підхід не втрапив і не може втратити значення хоча б тому, що це доступний метод прийняття рішень - метод "проб та помилок". Однак, в умовах інтенсивного розвитку техніки, розширення масштабів та області використання пожежовибухонебезпечних матеріалів і технологій при надзвичайно широкій

взаємопов'язаній різноманітності тактико-технічних особливостей проведення пожежно-рятувальних робіт стає все важче приймати інтуїтивні рішення навіть досвідченому пожежному тактику.

В останні роки питання теорії і практики боротьби з вогнем фахівці пожежної безпеки стали розглядати, використовуючи системний аналіз, дослідження операцій, теорію прийняття оптимальних рішень.

Необхідно відмітити, що раніше цей підхід почав використовувати академік Брушлінський М.М. у роботах, що присвячувалися організації профілактичних заходів у пожежній охороні. Аналогічні дослідження цієї спрямованості проводилися багатьма вченими ближнього та дальнього зарубіжжя, хоча особливості задач пожежної тактики, фактично, не конкретизувалися.

З метою конкретизації задач пожежної тактики наукові групи оперативно-тактичних кафедр ХІПБ та ЧІПБ МВС України працюють над деякими аспектами прийняття рішень у задачах пожежної тактики, тактики проведення аварійно-рятувальних робіт. Наприклад [1], розглянемо дії на пожежі установки "Імпульс-3" на шасі танку Т-62, котра за рахунок енергії вибуху порохових зарядів, що розміщені разом з вогнегасною речовиною (ВР), здійснює метання ВР залпом або на відносно великі об'єми (площі), або на порівняно великі відстані (50-100м). Слід зазначити, що чим більші відстані, на які здійснюється метання ВР, тим більший об'єм (площа "накриття") пожежі і, відповідно, більше за величиною значень  $\alpha(s,k),\%$  - коефіцієнту "накриття" осередку, який залежить від  $s, k$ , де:  $s$  - відстань від зрізу ствола до епіцентру осередку пожежі, м;  $k$  - кількість стволів, що задіяні в "залпі по пожежі". Разом з тим, висока ступінь розсіювання ВР при значній віддаленості від осередку  $s$ , негативно впливає на ефективність гасіння.

Поліпшенню тактико-технічних характеристик (ТТХ) установок даного класу перешкоджає їх конструктивне виконання. Мало б сенс скоротити відстань  $s$ , що при наявності порохових зарядів небезпечно в умовах відкритого полум'я, та збільшити кількість задіяних стволів у залпі, на що накладаються обмеження по міцності елементів ствольної частини.

Для установок "Імпульс", так само як і для інших існуючих пожежних установок, навіть якщо вони і недосконалі, також, необхідно розробляти науково-обґрунтоване тактичне забезпечення з метою найкращого задіяння сил і засобів.

Класифікуючи поставлену тактичну задачу як задачу прийняття оптимального рішення в умовах визначеності з кількісним критерієм якості (необхідно досягти припинення горіння осередку при мінімальній витраті ВР), її формулювання вдалося призвести до мінімаксного вигляду:

$$\min_k \max_{\alpha, \rho} K(X, Y) \quad (1)$$

де  $K(X, Y)$  - критерій якості;

У та  $X(k,s)$  - вектори некеруємих та керуємих параметрів відповідно.

Керуємі параметри підпорядковані обмеженням:

$$\alpha(k,s) \geq [\alpha]; \rho(k,s) \geq [\rho]; S_{\min} = \text{const } k = \overline{1, n}, \quad (2)$$

де:  $[\alpha]$  - мінімальний допустимий об'єм (площа коефіцієнту "накриття" осередку);

$[\rho]$  - концентрація ВР, що потрапляє в осередок.

Серед багатьох оптимальних рішень (ефективні точки по Парето) нескладно відшукати найкраще, покладаючись, зокрема, на показники  $\rho$  і  $\alpha$ , які є однаково важливі. Результатом є не тільки дана критична оцінка ТТХ взагалі недопрацьованої вогнегасячої установки, не тільки створене тактичне забезпечення до машин даного типу, але й запропоновані практичні рекомендації по створенню більш досконалої конструкції ІМ-8х.

При дослідженні роботи прототипу нетрадиційного пожежного висотного рятувальника НПВР (лінемет ІСТА-100) була розроблена математична модель майбутньої установки, а вже на її основі створено тактичне забезпечення, котре буде використовуватися як пожежними, так і рятувальниками [2].

Розглянемо коротко цю задачу на змістовному рівні. Незалежно від конкретного конструктивного виконання НПВР для роботи по рятуванню людей у будівлях підвищеної поверховості (БПП) можна запропонувати три основні прийоми створення зв'язку між поверхами БПП та пожежними підрозділами, що прибули на місце виклику.

В одних випадках (прийом 1) люди, котрі зазнають лихо, зосереджуються на даху БПП. Подібна ситуація часто виникає, коли пожежею охоплені нижні і середні поверхи будівлі. Природно, що люди, які знаходяться на більш високих поверхах, будуть намагатися вийти на дах. Для організації їх евакуації необхідно доставити снаряд з рятівним кінцем на покрівлю будівлі. Тоді, якщо на покрівлі будівлі виявиться підготовлений або достатньо впевнений у собі лідер, може бути створений надійний зв'язок між людьми, котрі зазнають лихо, та безпечною зоною на землі і організовані дії по рятуванню людей. Є також інший шлях дій у цьому випадку. Снаряд, що доставлений із рятівним кінцем на покрівлю будівлі, опускають з протилежного краю на землю, де його закріплюють пожежні і, таким чином, створюють дві лінії зв'язку.

Наступний випадок відповідає ситуації, коли людей на покрівлі будівлі немає, але виникає необхідність їх рятування з поверхів чи інших місць зосередження. Тут можливі два варіанти: або це верхні поверхи БПП (прийом 2), або нижні (прийом 3).

Для роботи по варіанту прийому 2 можна відразу перекинути снаряд з рятівним кінцем через будівлю, закріпити кінець за нерухомий предмет (машину, міцне дерево) і далі діяти за тактичними схемами прийому 1.

Може трапитись, що найкращим виявиться прийом 3 - метання снаряду з рятівним кінцем у віконне проїмище, на лоджію, балкон нижніх поверхів. Природно, що і в цій ситуації необхідно серед людей, яких рятують, встановити

лідера, котрий здійснить надійну фіксацію рятівного кінця на поверсі або перетягне його на протилежний бік через сусідні приміщення та опустить на землю, як у варіанті прийому 1

Математично ці три задачі теорії прийняття рішень можуть бути описані у загальному вигляді таким чином

$$\max_{\alpha, s} K(\alpha, S, P, d, h, \dots) \quad (3)$$

де  $K$  - якісна функція, що приймає значення:  $K=1$ , якщо мети досягнуто,  $K=0$ , якщо мети не досягнуто.

До числа некеруємих параметрів задачі відносяться: конкретна ситуація (один з трьох варіантів, метеоумови та інші дані);  $h$  - висота БПП;  $d$  - ширина будівлі. Керуємими змінними величинами є:  $\alpha$  - кут пневмометання;  $S$  - відстань від установки НПВР до БПП;  $P$  - тиск у камері НПВР. На них накладаються обмеження виду

$$0 < \alpha < 90^\circ; S_{\min} \leq S \leq S_{\max}; P = \text{const}, \quad (4)$$

де:  $S_{\min}$  та  $S_{\max}$  - граничні відстані розміщення НПВР від БПП.

Рішення сформульованої задачі дозволило розробити тактичне забезпечення до поки що не створеної "у металі" техніки та представити його у вигляді таблиць і номограм, які будуть зручними для оперативного використання.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Сировий В.В. Установка гасіння пожеж багатоцільового призначення. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеню кандидат технічних наук.- Харків: ХДТУБА-ХІПБ, 1996 - 19с.
2. Сенчіхін Ю.М. Нетрадиційний пожежний висотний рятівник та його тактичне забезпечення. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук.- Харків: ХДТУБА-ХІПБ, 1997 - 21с.