

МИНИСТЕРСТВО УКРАИНЫ ПО ВОПРОСАМ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ  
И ПО ДЕЛАМ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ  
ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ

УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ УКРАИНЫ

# **ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Выпуск 21

**Зарегистрирован Государственным комитетом  
информационной политики**

29 августа 2002 года

Серия КВ № 6467

Утверждено к печати ученым советом  
УГЗ Украины  
(протокол № 7 от 29.03.2007 г.)

Харьков  
УГЗУ - 2007

Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ, 2007. – Вып. 21. – 321 с.

Издание основано в 1997 году. Включено в перечень изданий ВАК Украины (приказ № 1-03/8 от 11.10.2000 г.).

Представлены результаты научных исследований в области пожарной безопасности. Рассматриваются организационно-технические аспекты совершенствования пожарной безопасности, отражающие современные методы повышения эффективности противопожарной защиты и тенденции развития научных исследований в данной области.

Материалы предназначены для инженерно-технических работников пожарной охраны, научно-педагогического персонала, адъюнктов, слушателей и курсантов пожарно-технических учебных заведений.

Ил. – 114, табл. – 22.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:** д-р техн. наук, проф. *Ю.А. Абрамов* (отв. ред.), д-р техн. наук, проф. *О.П. Алексеев*, д-р техн. наук, проф. *А.С. Беликов*, д-р техн. наук, проф. *Е.В. Бодянский*, д-р техн. наук, проф. *В.М. Комяк*, д-р техн. наук, проф. *В.И. Кривцова*, д-р техн. наук, проф. *Л.Н. Куценко*, д-р техн. наук, проф. *А.Н. Ларин*, д-р техн. наук, проф. *Э.Е. Прохач*, д-р хим. наук, проф. *В.Д. Калугин*, д-р физ.-мат. наук, проф. *А.П. Созник*, д-р физ.-мат. наук, проф. *С.В. Яковлев*.

Рецензенты: д-р техн. наук, проф. О.Н. Фоменко,  
д-р техн. наук, проф. О.Г. Руденко.

Видання засноване у 1997 році. Включене до переліку видань ВАК України (наказ № 1-03/8 від 11.10.2000 р.).

Наведені результати наукових досліджень у галузі пожежної безпеки. Розглядаються організаційно-технічні аспекти вдосконалення пожежної безпеки, що відображають сучасні методи підвищення ефективності протипожежного захисту та тенденції розвитку наукових досліджень в даній галузі.

Матеріали призначені для інженерно-технічних робітників пожежної охорони, науково-педагогічного персоналу, ад'юнктів, слухачів та курсантів пожежно-технічних навчальних закладів.

А.М. Чернуха, доцент, УЦЗУ,  
Т.Ю. Поляк, канд. техн. наук, ст. наук співр., НМЦ НЗ МНС України

### ВИЗНАЧЕННЯ УСЕРЕДНЕНОГО ЧАСУ ВІЛЬНОГО РОЗВИТКУ ПОЖЕЖІ У НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ (представлено д-ром техн. наук Е.Ю. Прохачем)

Запропоновано методику визначення усередненого часу вільного розвитку пожежі у населених пунктах за умов виявлення, повідомлення в оперативний підрозділ та слідування до місця виклику.

**Постановка проблеми.** Показники оперативно-тактичної характеристики районів виїзду підрозділів МНС значною мірою залежать від можливого часу вільного розвитку пожежі. Це стосується оцінки усереднених можливих площ пожеж, створення запасів вогнегасних речовин, необхідних витрат на гасіння зовнішніх пожеж та інше. Наявність доступного методу визначення усередненого часу вільного розвитку пожежі надає можливість формувати та обґрунтовувати стратегію створення системи протипожежного захисту для окремих районів і регіонів в цілому. Можливість використання цього часу для визначення витрат води на зовнішнє пожежогасіння наведено у [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Для визначених умов бойових дій підрозділів на окремих об'єктах [2] цей час визначається як сума часу до сповіщення про пожежу ( $\tau_{д.п.}$ ), збору та виїзду підрозділу ( $\tau_{сб.}$ ), слідування до місця пожежі ( $\tau_{сл.}$ ) та бойового розгортання для подачі першого ствола ( $\tau_{б.р-1}$ ). Відповідно:

$$\tau_{віл} = \tau_{д.п.} + \tau_{сб.} + \tau_{сл.} + \tau_{б.р-1}. \quad (1)$$

Під час моделювання оперативної обстановки у містах [3] запропоновано враховувати годинні характеристики як суму часу до виявлення пожежі людиною, або засобами автоматики, часу приведення ручних або автоматичних засобів пожежогасіння у дію, включаючи час прибуття пожежних підрозділів. Наведений набір номограм дозволяє отримати окремі показники, залежно від конкретних умов протипожежного захисту існуючих окремих об'єктів.

Існуючі методики дають відповідні показники, але їх можливо застосовувати для конкретних умов або вони досить громіздкі для загального використання.

**Постановка задачі та її розв'язання.** Усереднений показник

часу вільного розвитку пожежі може залежати від умов виявлення та сповіщення про пожежу [3], слідування підрозділів до місця виклику, площі населеного пункту та кількості оперативних підрозділів, що його охороняють.

Умови виявлення та сповіщення про пожежу можуть бути виражені через час від початку горіння до сповіщення в оперативний підрозділ ( $\tau_{д.п.}$ ). За наведеними у [2] даними, пропонується його при-

ймати у межах 8 – 12 хв. Конкретизація часу для конкретного населеного пункту у [2] не розглядається.

Усереднено цей час може бути прийнятий залежно від ступеня обладнання об'єктів автоматичними засобами виявлення пожежі, виведення сигналу на пульти централізованого спостереження. У населених пунктах особливо це стосується громадських та житлових будівель із вбудованими громадськими об'єктами, де немає постійного перебування людей. Час спрацювання теплових сповіщувачів може бути визначений за методикою, наведеною у [5] п. 3.5. Але умови передачі інформації в оперативні підрозділи будуть залежати від наявності у населеному пункті пультів централізованого спостереження. Пропонується прийняти усереднений час надходження виклику в оперативний підрозділ залежно від відсотку підключення об'єктів, обладнаних засобами автоматки, на пульти централізованого спостереження.

За наявності житлових будівель без пожежної сигналізації час виявлення пожежі залежить від людського фактора. Аналіз справ про пожежі у Харківському гарнізоні МНС свідчить, як правило, вдень виклик надходить досить оперативно і дещо затримується вночі. В районах індивідуальної забудови час виявлення пожежі значною мірою підвищується. за найгірших умов усереднено його можна прийняти у межах 7-15 хвилин.

Для оцінки цього часу пропонується ввести коефіцієнт  $K$  (час до надходження виклику) і визначати його у межах:

$K = 15$  хв. – у населеному пункті відсутній пульт централізованого спостереження;

$K = 10$  хв. - 50% будівель обладнані засобами пожежної автоматики з виведенням на пульт централізованого спостереження;

$K = 7$  хв. - 80% будівель обладнані засобами пожежної автоматики з виведенням сигналу на пульт централізованого спостереження.

Як свідчать дані [4], кількість підрозділів місцевої пожежної охорони у сільській місцевості зменшилась на 1949 одиниць (29%), ліквідовано 1317 пожежних депо (20%). Це свідчить про значне погіршення умов прибуття оперативних підрозділів до місця виклику, тобто суттєве збільшення часу вільного розвитку пожежі. З його збільшенням зростає можлива площа пожежі, необхідні витрати на по-

жезогасіння та захист.

Для населених пунктів, де є оперативні підрозділи, усереднений час прибуття їх за викликом може бути визначений з радіуса зони виїзду та швидкості руху пожежного автомобіля. Швидкість за найгірших умов, за даними [2], приймається 25 км/год. Радіус зони виїзду можна визначити з площі населеного пункту та кількості оперативних підрозділів за формулою:  $S_{зони} = \frac{S_{н.п.}}{N_{під.}} = \pi \cdot R_{зони}^2$ , звідки:

$$R_{зони} = \sqrt{\frac{S_{н.п.}}{N_{під.} \cdot \pi}}, \quad (2)$$

$R_{зони}$  - радіус зони виїзду одного пожежного підрозділу, км;  $S_{н.п.}$  - площа населеного пункту, км<sup>2</sup>;  $N_{під.}$  - кількість підрозділів у населеному пункті.

Час слідування підрозділу визначимо за виразом:

$$\tau_{сл.} = \frac{R_{зони}}{V_{автом.}} = \frac{1}{V_{автом.}} \cdot \sqrt{\frac{S_{н.п.}}{N_{під.} \cdot \pi}}, \quad (3)$$

Підставивши відомі значення, отримаємо:

$$\tau_{сл.} = \frac{R_{зони}}{V_{автом.}} = 1,75 \cdot \sqrt{\frac{S_{н.п.}}{N_{під.}}}. \quad (4)$$

За даними аналізів бойових дій гарнізонів МНС України, середній час прибуття, з моменту надходження виклику, становить від 8,6 хв. до 9, 3 хв.

Результат розрахунку цього показника, наприклад для міста Мерефа Харківської області, площею 25,5 км<sup>2</sup>, яке охороняє один оперативний підрозділ, становить 8,84 хв. Це співпадає з даними аналізів.

Відомо, що більшість населених пунктів в Україні не мають оперативних підрозділів. В такому випадку за викликом направляються підрозділи з районних або обласних центрів. Умови їх слідування по міжміським дорогам відрізняються від умов пересування по шляхах міст. Тому середню швидкість за [2] можна прийняти 45 км/год.

У такому випадку усереднений час прибуття першого підрозділу з моменту виклику може визначитися за формулою:

$$\tau_{сл.} = \frac{L_{н.п.}}{V_{автом.}}. \quad (5)$$

З урахуванням часу до надходження виклику, остаточно отримаємо:

- для населених пунктів з наявними оперативними підрозділами:

$$\tau_{\text{віл.}} = 1,75 \cdot \sqrt{\frac{S_{\text{зони}}}{N_{\text{піл.}}}} + K; \quad (6)$$

- для населених пунктів без оперативних підрозділів:

$$\tau_{\text{віл.}} = \frac{L_{\text{н.п.}}}{V_{\text{автом.}}} + K, \quad (7)$$

Таким чином, отримано залежність часу вільного розвитку пожежі від конкретних умов сповіщення про пожежу у населеному пункті та дій оперативних підрозділів МНС.

**Висновки.** Запропонований метод дозволяє, за наявності загальнодоступних даних, отримати усереднений час вільного розвитку пожежі для окремого населеного пункту.

## ЛІТЕРАТУРА

1 Чернуха А.М. Удосконалення визначення нормативних витрат води для зовнішнього пожежогасіння у населених пунктах. Проблеми пожежної безпеки: Сб. научн. тр. - Харьков. УГЗУ, 2006. - Вип. 20. - С. 245 - 247.

2 Справочник руководителя тушения пожара: Иванников В.П., Клюс П.П.-М.: Стройиздат, 1987. - 288 с.

3 Системный анализ и проблемы пожарной безопасности народного хозяйства: Н.Н. Брушлинский, В.В. Кафидов, В.И. Козлачков и др. - М.: Стройиздат, 1988. - 415 с.

4 Огляд стану службової діяльності органів державного пожежного нагляду в 2006 році: Київ. МНС, 2007. - 60 с.

5 Методичні вказівки до курсового проектування з пожежної автоматики: Ю.О. Абрамов и др. - Харків. ХІПБ, 1997 - 34 с.

Стаття надійшла до редакції 17.02.2007 р.