

$K_s K_\phi K_w$  – коефіцієнти впливу відповідно ухилу поверхні (рельєф), відносної вологості повітря та вітру.

На завершальному етапі в залежності від площі та швидкості поширення лісової пожежі визначається необхідна кількість особового складу та техніки. З метою практичного використання прогнозів параметрів лісових пожеж під час організації гасіння таких лісових пожеж, рекомендується забезпечити оперативно-рятувальні підрозділи МНС великомасштабними (масштаб 1:50000) картами рослинних горючих матеріалів з позначанням на них доріг протипожежного призначення та протипожежних водоймищ.

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕЖ ДЕТОНАЦІЇ ГАЗОПОВІТРЯНИХ СУМІШЕЙ

С.В. Говаленков

м. Харків, Національний університет цивільного захисту України  
Д.П. Дубінін

м. Харків, Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

При застосуванні газоповітряної суміші для гасіння лісових пожеж вибуховим способом, у разі досягнення рівня концентрації газоповітряної суміші на верхній концентраційній межі, що відповідає верхній межі детонації, існує ймовірність вибуху такої суміші. Розрахунок просторового розподілу концентрації в струмені газу, що виходить з ємності, визначається із залежностей [1]:

$$\varepsilon(r, x) = \frac{(1 + Sc_j) \sqrt{\frac{\rho}{\rho_0}} \cdot R_0 \cdot \exp\left(\frac{-Sc \cdot r^2}{2\sigma \cdot x^2}\right)}{2x \cdot \sqrt{\sigma}}, \quad (1)$$

$$\frac{\rho}{\rho_0} = \varepsilon(1 - q_0) + q_0, \quad (2)$$

$$q_0 = \frac{\mu_N}{\mu_S}, \quad (3)$$

де  $x$  і  $r$  - продольна і радіальна координати;  $\rho$  і  $\rho_0$  – густина газу на виході з отвору і в струмені;  $\mu_S$  і  $\mu_N$  – молекулярна вага повітря та газу.

Систему рівнянь (1)-(3), з урахуванням викіду газу з отвору з концентрацією, відмінною від 100%, можна звести до рівняння:

$$\varepsilon - 0.5(1 + Sc) \cdot \varepsilon_0 \cdot \sqrt{\frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}(1 - q_0) + q_0} \cdot R_0 \frac{\exp\left(\frac{-Sc \cdot r^2}{2\sigma \cdot x^2}\right)}{x\sqrt{\sigma}} = 0, \quad (4)$$

де  $\epsilon_0$  – масова концентрація газу в суміші на зрізі отвору. Наприклад, у разі подачі пропану на верхній концентраційній межі  $\epsilon_0 = 0,102$ , а це відповідає верхній межі детонації, яка виражена в масовій долі пропану в газо-повітряній суміші.

Одним із рішень даного рівняння, яке отримане для розподілу концентрації по вісі струменя, тобто при  $r = 0$ , маємо:

$$\epsilon(x) = \frac{(1 - q_0) + \sqrt{(1 - q_0)^2 + 16 \left[ \frac{x\sqrt{\sigma}}{R_0(1 + Sc)} \right]^2} \cdot q_0}{8 \left[ \frac{x\sqrt{\sigma}}{R_0(1 + Sc)} \right]^2} \cdot \epsilon_0 \quad (5)$$

Розрахунок зміни масової концентрації в струмені здійснювався із застосуванням пакету математичних розрахунків MathCAD.

Результати розрахунку меж областей з фіксованими значеннями концентрацій залежно від концентрації пропану в струмені газів на виході з отвору наведено на рис. 1. Зміна концентрації суміші на виході з отвору задавалася виразом (1). Радіус струменя вважався рівним 0,7 м;  $Sc_j = 0,5$ ;  $\sigma = 0,01$ . Лінії демонструють розподіл масової концентрації в струмені з циліндровою симетрією по вісі  $x$ .



Рис. 1. Розподіл масової концентрації пропану в струмені, що розвивається в повітрі за умов концентрації пропану 13,7% на виході з отвору резервуару

Як свідчать проведені розрахунки, якщо з отвору резервуару здійснюється вихід пропану на верхній концентраційній межі детонації, то протяжність детонаційно-спроможної зони складе більше, ніж 12 м. Із зростанням концентрації пропану на виході з отвору зростає протяжність області суміші, здатної детонувати, але при цьому в первинній хмарі формуватиметься зона, що не здатна детонувати.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Методика расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. – М.: Госкомгидромет, 1987.-94с.