

**МІНІСТЕРСТВО УКРАЇНИ З ПИТАНЬ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ТА У СПРАВАХ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАСЛІДКІВ ЧОРНО-
БИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

МАТЕРІАЛИ
науково-технічної конференції

**«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ –
ЗАЛОГ ПІДВИЩЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ
ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ»**

Харків 2009

Об'єднання теорії та практики – залог підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів. Матеріали науково-технічної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2009. – 258 с.

Розглядаються сучасні досягнення в теорії та практиці, щодо підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів. Розглянуті проблемні питання підготовки оперативно-рятувальних підрозділів, ліквідації надзвичайних ситуацій та особливості проведення аварійно-рятувальних робіт у цивільних та промислових будівлях, особливості використання аварійно-рятувальної техніки на сучасному етапі, особливості організації та здійснення радіаційного, хімічного та медико-біологічного захисту населення і територій у разі виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з аваріями на хімічно та радіаційно небезпечних об'єктах, використанням біологічної зброї терористичними угрупованнями, а також питання поводження з вибухонебезпечними предметами.

Матеріали призначені для інженерно-технічних робітників підрозділів МНС, викладачів та слухачів навчальних закладів МНС, робітників наукових закладів.

Редакційна колегія:

***А. В. Ромін
П. Ю. Бородич
Г. В. Фесенко
А. Я. Калиновський
О. В. Бабенко***

– Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність та стилістику матеріалів, представлених у збірці.

© Національний університет цивільного захисту України, 2009

© Факультет оперативно-рятувальних сил, 2009

| | |
|---|-----|
| Табанов С. А. ВАРІАНТ РОЗРАХУНКУ ГРАНИЧНОГО ЧАСУ СЛІДУВАННЯ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНОГО ПІДРОЗДІЛУ ДО МІСЦЯ ПОЖЕЖІ..... | 204 |
| Табачна Л. П., Травка Т. В. РОЛЬ НЕСВІДОМИХ МОТИВІВ У ВИБОРІ ПРОФЕСІЇ РЯТУВАЛЬНИКА | 207 |
| Тарахно Е. В. РАСЧЕТ РАДИУСОВ ПОРАЖЕНИЯ УДАРНОЙ ВОЛНОЙ ПРИ ВЗРЫВЕ ГАЗОВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ | 210 |
| Тарахно Е. В. РАСЧЕТ КРИТИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ АВАРИЙНОГО ИСТЕЧЕНИЯ ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ..... | 212 |
| Тригуб В. В., Кулш М. О. ЩОДО ПОРЯДКУ ПІДБОРУ ЗАСОБІВ МАЛОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙ..... | 214 |
| Тригуб В. В., Лук'яненко І. М. РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ ПРИ АВАРІЯХ НА АВІАЦІЙНОМУ ТРАНСПОРТІ | 215 |
| Трегубов Д. Г. ПРОГНОЗ ТЕМПЕРАТУРИ СПАЛАХУ БІНАРНИХ СУМІШЕЙ ГОРЮЧИХ РІДИН З НЕГОРЮЧИМИ..... | 218 |
| Убайдуллаєв Ю. Н., Демченко В. В., Караєв Д. С. ОЦІНКА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ АВТОМОБІЛЬНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ЗА РАХУНОК ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... | 221 |
| Убайдуллаєв Ю. Н., Денисенко О. М. ОЦІНКА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ АВТОМОБІЛЬНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ЗА РАХУНОК ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ..... | 223 |
| Федцов А. А. ПРЕИМУЩЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ РУЧНЫХ ПОЖАРНЫХ СТВОЛОВ | 225 |

РАСЧЕТ КРИТИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ АВАРИЙНОГО ИСТЕЧЕНИЯ ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ

Тарахно Е. В., канд. техн. наук, доцент, начальник кафедры, НУТЗУ

Чрезвычайная ситуация с угрозой возникновения взрыва и дальнейшего пожара в помещении может создаваться вследствие аварийной разгерметизации технологического оборудования или газовой магистрали. Для определения возможности возникновения горения при аварийном выходе горючего газа в помещение необходимо сравнить фактическую концентрацию газа с нижним концентрационным пределом распространения пламени (НКПРП). Для этого необходимо знать массу газа, которая поступила за время аварийного истечения с определенным расходом. При наличии проемов в помещении возникает газообмен с окружающей средой, в результате часть горючего газа теряется вместе с потоком воздуха. Расход горючего газа, который вытекает из помещения вместе с воздухом, пропорционален текущему значению массовой доли горючего газа в смеси на данный момент времени. Уравнение материального баланса горючего газа с учетом скорости его поступления в помещение и утечки через проемы можно выразить дифференциальным уравнением:

$$\frac{dm}{d\tau} = V_{\text{пом}} \frac{d\varphi'_r}{d\tau} = g_r^{\text{пост}} - g_{rc}^{\text{выт}} \frac{\varphi'_r}{\rho_r}, \quad (1)$$

где m_r — масса газа, поступившая в помещение за время аварийной ситуации, кг; $V_{\text{пом}}$ — свободный объем помещения, м^3 ; φ'_r — средняя массовая концентрация газа в помещении на момент времени τ , $\text{кг}/\text{м}^3$; $g_r^{\text{пост}}$, $g_{rc}^{\text{выт}}$ — массовый расход, с которым соответственно газ поступает в помещение и газовая смесь вытекает из помещения через проемы, $\text{кг}/\text{с}$; ρ_r — плотность газа при данных условиях, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Решение уравнения материального баланса (1) дает возможность определить массу газа, которая накапливается в помещении за определенное время развития аварийной ситуации с учетом газообмена:

$$m_r = \frac{g_r^{\text{пост}} \rho_r V_{\text{пом}}}{g_{rc}^{\text{выт}}} \left(1 - e^{-\frac{g_{rc}^{\text{выт}} \tau}{\rho_r V_{\text{пом}}}} \right), \text{ кг.} \quad (2)$$

Среднюю фактическую концентрацию газа, образовавшуюся в помещении вследствие аварийного истечения, можно рассчитать по формуле:

$$\varphi'_{\text{ср}} = \frac{m_{\text{г}}}{V_{\text{пом}}(1-\eta)}, \text{ кгм}^{-3} \text{ или } \varphi_{\text{ср}} = \frac{100m_{\text{г}}}{\rho_{\text{г}}V_{\text{пом}}(1-\eta)}, \% \quad (3)$$

где $V_{\text{пом}}$ – объем помещения, м^3 ; η – доля объема помещения, занятая оборудованием.

Решение уравнения (1) в пределах $\tau = 0$, $\varphi_{\text{г}} = 0$ и $\tau = \tau_{\text{нагрп}}$, $\varphi_{\text{г}} = \varphi_{\text{н}}$ дает возможность рассчитать минимальное время, через которое средняя концентрация горючего газа в свободном объеме помещения достигнет взрывоопасного значения:

$$\tau_{\text{нагрп}} = \frac{V_{\text{пом}}\rho_{\text{г}}}{g_{\text{гс}}^{\text{выт}}} \ln \frac{g_{\text{г}}^{\text{пост}}}{g_{\text{г}}^{\text{пост}} - \frac{g_{\text{гс}}^{\text{выт}} \varphi'_{\text{н}}}{\rho_{\text{г}}}}, \text{ с.} \quad (4)$$

За время $\tau < \tau_{\text{нагрп}}$ зона взрывоопасной загазованности создается не во всем помещении, а только в определенной его части. Время, за которое при данных условиях зона взрывоопасных концентраций распространится к вероятному источнику зажигания, можно рассчитать по формулам:

- при отсутствии движения воздушных потоков:

$$\tau = 1,92 \cdot 10^{-4} \frac{\rho_{\text{з}} V_{\text{пом}} \varphi_{\text{н}}}{g_{\text{з}}^{\text{пост}}} e^{\left(\frac{R}{1,1314 L}\right)^2}, \text{ с;} \quad (5)$$

- в подвижной среде:

$$\tau = 2,4 \cdot 10^{-3} \frac{\rho_{\text{з}} V_{\text{пом}} v_{\text{возд}} \varphi_{\text{н}}}{g_{\text{з}}^{\text{пост}}} e^{\left(\frac{R}{1,1314 L}\right)^2}, \text{ с.} \quad (6)$$

где $v_{\text{возд}}$ – скорость движения воздуха в помещении, м/с ; L – характерный размер помещения, м ; R – расстояние от источника истечения газа до вероятного источника зажигания, м .

УДК 614.8