

$$\times \ln \left(\frac{q_{кр}}{m} \frac{4\pi^{3/2} \sqrt{a_z t} \sqrt{(2at + D_\theta)(2at + D_\rho) - K_{\theta\rho}^2}}{\exp\left[-\frac{(z - z_0 - v_z t)^2}{4a_z t}\right] + \exp\left[-\frac{(z + z_0 - v_z t)^2}{4a_z t}\right]} \right).$$

Фиксируя x , z , t , решим квадратное уравнение относительно y и получим область, в которой концентрация вещества превосходит критическое значение $q_{кр}$:

$$y \in \begin{cases} (y_1 + \bar{v}_y t, y_2 + \bar{v}_y t), D > 0 \\ \emptyset, D \leq 0 \end{cases},$$

где

$$y_{1,2} = \frac{K_{\theta\rho}(x - \bar{v}_x t) \pm \sqrt{D}}{2at + D_\theta},$$

$$D = K_{\theta\rho}^2(x - v_x t)^2 - (2at + D_\theta)((2at + D_\rho)(x - v_x t)^2 + A).$$

Таким образом, дисперсия скорости ветра существенно влияет на распространение облака и поэтому должна учитываться при проработке возможных сценариев чрезвычайных ситуаций и планировании действий подразделений МЧС по ее локализации.

УДК 614.8

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ОБЪЕМНЫМИ ШЛАНГОВЫМИ ЗАРЯДАМИ

С. В. Говаленков, НУГЗУ, Д. П. Дубинин, УкрНИИПБ

При низовых пожарах сгорает напочвенный покров – сухая трава, слой опавшей хвои и сухих листьев, мхи, лишайники, а также кустарники и подлесок, обгорает кора у основания деревьев. Локализация пожаров представляет собой действия по ограничению распространения горения, основные приемы по которому рассмотрены в [1]. Одним из способов ограничения распространения горения является создание лесопожарных разрывов с помощью взрыва. Его целесообразно использовать в случае

большого удаления очага пожара от источников воды, на труднодоступных для техники участках местности и каменистых грунтах. Вместе с тем, этот способ обладает недостатками, которые приводят к ограничению его широкого применения, например риски применения взрывчатых веществ. Применение зарядов объемного взрыва устраняет часть недостатков данного способа. Так, давление во фронте детонационной волны в топливовоздушных смесях на порядки меньше давления, возникающего в конденсированных взрывчатых веществах. В результате, вероятность выворачивания деревьев или обрыва крупных веток резко снижается. Кроме того, при одинаковой энергии взрыва, импульс давления, создаваемый зарядом объемного взрыва, превосходит импульс от взрыва конденсированных веществ.

В [2] получены значения энергии взрыва объемного шлангового заряда, удельная теплота сгорания топлива и массовая доля топлива в смеси, которая может сгореть в результате химической реакции. Результаты позволяют предположить, что метод тушения пожаров объёмным взрывом может быть малозатратным, а установка по созданию лесопожарных разрывов может быть компактной и мобильной.

Для расчета количества воздуха, необходимого для сгорания топлива, воспользуемся данными по массовой и объёмной долях топлива в стехиометрической топливовоздушной смеси (табл. 1).

Используя данные по плотности воздуха $\rho_B = 1,29 \text{ кг/м}^3$ в нормальных условиях, расчет массы m_T топлива, необходимого на создание 1 м^3 стехиометрической топливовоздушной смеси в шланговом заряде, произведем по формуле:

$$m_T = \rho_B \cdot (1 - 0,01\beta_V) \cdot 0,01\beta_M / (1 - 0,01\beta_M) \text{ [кг/м}^3\text{]}. \quad (1)$$

Таблица 1

Объёмная и массовая доля топлива в стехиометрической смеси с воздухом

Доля топлива	Топливо				
	H ₂	C ₂ H ₂	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈
Объёмная доля β_V , %	28,57	7,4	6,25	5,4	3,85
Массовая доля β_M , %	2,7	6,74	6,1	5,62	5,26

Зная объём смеси, который может быть сформирован в 1 погонном метре шлангового заряда и используя данные по расходу топлива на создание стехиометрической смеси в данной объёме, легко определить расход топлива W_T на заполнение 1 п/метра выбранного заряда (табл. 2).

Расход топлива на создание объемных шланговых зарядов разных диаметров

Топливо	Расход топлива W_T , кг/(пог. м)	
	Диаметр заряда $D_1 = 0,95$ м	Диаметр заряда $D_2 = 1,3$ м
H_2	0,018	0,032
C_2H_2	0,062	0,109
C_2H_4	0,056	0,099
C_2H_6	0,052	0,092
C_3H_8	0,046	0,087

Сравнивая полученные результаты расчета (табл. 2) с данными по массовому расходу топлива на создание заряда с эквивалентной энергией взрыва заряда ЭШ-1 (табл. 3, [2]), получим, что достаточно применение шлангового заряда диаметром $D_1 = 0,95$ м для выбранных типов газообразных топлив. Но из-за ограничения минимального диаметра объемного шлангового заряда, получим, что при данном диаметре возможно формирование заряда только с использованием водорода, ацетилена или этилена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технические средства и способы тушения пожаров / С.С. Авакимов, В.П. Булгаков, М.И. Бушуй, Н.Д. Тараканов; Под ред. Б.П. Иванова. – М.: Энергоиздат, 1981. – 256с.
2. Д.П. Дубинин, С.В. Говаленков. Особенности создания объемных шланговых зарядов. / Актуальні проблеми технічних та природничих наук у забезпеченні цивільного захисту: матеріали II міжвузівської наук.-практ.конф. Збірник матеріалів: Частина I. -Черкаси: АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2009. – С.73-76.

УДК 628.35

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

С. А. Горносталь, А. П. Созник НУГЗУ

В настоящее время для предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с нарушением процессов сбора, передачи и очистки сточных вод, рассматриваются различные варианты. В процессе очистки