

**МІНІСТЕРСТВО УКРАЇНИ З ПИТАНЬ НАДЗВИЧАЙНИХ
СИТУАЦІЙ**

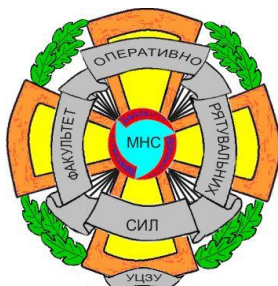
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ
УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

МАТЕРІАЛИ

VII-ої науково-технічної конференції

**«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ – ЗАЛОГ
ПІДВИЩЕННЯ ПОСТІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ
ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ
ДО ВИКОНАННЯ ДІЙ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ»**



Харків 2010

**МІНІСТЕРСТВО УКРАЇНИ З ПИТАНЬ НАДЗВИЧАЙНИХ
СИТУАЦІЙ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ
УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

МАТЕРІАЛИ

VII-ої науково-технічної конференції

**«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ – ЗАЛОГ
ПІДВИЩЕННЯ ПОСТІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ
ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ
ДО ВИКОНАННЯ ДІЙ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ»**

Харків 2010

Об'єднання теорії та практики - залог підвищення постійної готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням. Матеріали VII-ої науково-технічної конференції. - Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2010. – 231 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:

С..В. Росоха

П.Ю.Бородич

Г.В. Фесенко

А.Я. Калиновський

В.В. Тригуб

А.Я.Шарианов

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

© Національний університет цивільного захисту України, 2010

© Факультет оперативно-рятувальних сил, 2010

Назаренко А.А., Сенчихін Ю.М. МЕТОД ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ОЦІНКИ ТАКТИЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ.....	209
Савченко О.В. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ВОГНЕГАСНОЇ ЗДАТНОСТІ ГЕЛЕУТВОРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2$ – H_2O У ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ	211
Сусла І.М., Жернокльов К.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОКОМПОЗИТОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ГОРЮЧЕСТИ ПОЛИМЕРОВ.....	212
Трегубов Д.Г. ПРИНЦИПИ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЕНТУ УЧАСТІ У ВИБУХУ ГАЗІВ І ПАРІВ	214
Трегубов Д.Г., Тарахно О.В. РОЗРАХУНОК ТЕМПЕРАТУРИ СПАЛАХУ РІДИНИ ЗА ЇЇ ТЕПЛОТОЮ ВИПАРОВУВАННЯ	216
Убайдуллаєв Ю.Н., Багдасарян Н.К., Гаврилюк А.О. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ВИБУХОПОЖЕЖОБЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ ЗБЕРІГАННЯ БОСПРИПАСІВ	219
Убайдуллаєв Ю.Н., Барабашин В.В., Стецюк Є.І. МОДЕЛЮВАННЯ ВИБУХІВ НА БАЗІ РУЙНУВАННЯ ЦЕГЛЯНИХ СПОРУД.....	221
Убайдуллаєв Ю.Н., Стецюк Є.І. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЦЕГЛЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА АНАЛІЗ ВИНИКНЕННЯ РИЗИКІВ ПРИ ЇХ РУЙНУВАННІ	223
Убайдуллаєв Ю.Н., Ясько В.А. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ РУХУ ГРУПИ ЛЮДЕЙ ПРИ НЕШТАТНИХ СИТУАЦІЯХ	225
Чернуха А.А. ОГНЕЗАЩИТА ДРЕВЕСИНЫ С ПОМОЩЬЮ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ.....	227
Шаршанов А.Я. ОГРАНИЧЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО РАЗМЕРА КАПЕЛЬ ВОДЫ, ВЫЗВАННОЕ ИХ ДВИЖЕНИЕМ	229

проведены вместе с химическим анализом продуктов выделяющихся при нагревании гелей. Установлено, что основным продуктом, выделяющимся при нагревании, является вода. Кроме воды в случае наличия избытка в системе хлорида кальция при нагревании гелей выделяется хлороводород.

УДК 614.8

ОГРАНИЧЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО РАЗМЕРА КАПЕЛЬ ВОДЫ, ВЫЗВАННОЕ ИХ ДВИЖЕНИЕМ

А.Я. Шаршанов, к.ф.-м.н., доцент, НУГЗУ

Известно, что самым распространенным огнетушащим веществом является вода. В связи с этим обстоятельством актуальной является задача доставки воды в очаг пожара. Зачастую в процессе перемещения порции воды принимают форму капель. В данной работе обращено внимание на то обстоятельство, что силы сопротивления движению капли, могут приводить к её распаду, что ограничивает максимально возможные размеры капель при заданных скоростях движения.

Действительно, капля удерживается от распада силами поверхностного натяжения, которые оцениваются соотношением

$$F_{\sigma} = C_{\sigma} \cdot \sigma \cdot d, \quad (1)$$

где σ – коэффициент поверхностного натяжения (у воды при 20°C $\sigma = 0,7 \cdot 10^{-4}$ Н/м); d – характерный размер капли, м; C_{σ} – коэффициент формы капли (безразмерная величина порядка единицы, определяемая формой капли).

С другой стороны, на каплю, движущуюся относительно среды, со стороны последней действует сила сопротивления движению, равная

$$F_w \approx C_a \cdot \rho_a \cdot w^2 \cdot d^2 + C_v \cdot v_a \cdot \rho_a \cdot w \cdot d, \quad (2)$$

где ρ_a и v_a – плотность и коэффициент кинематической вязкости среды (воздуха), кг/м³, и м²/с, соответственно; w – скорость движения капли относительно среды, м/с; C_a и C_v – коэффициенты аэродинамического и вязкостного сопротивления движению капли (безразмерные величины порядка единицы, определяемые формой капли и ее ориентацией относительно направления движения). Первое слагаемое в формуле (2) отображает силу аэродинамического сопротивления, второе – силу вязкостного сопротивления движению капли относительно среды.

Отметим, что отношение первой силы ко второй по порядку величины совпадает с известным критерием Рейнольдса: $Re = w \cdot d / \nu_a$.

Силы сопротивления движению капли вызывают ее деформации, которые могут привести к дроблению капли. Необходимое условие стабильности капли имеет вид:

$$F_w < F_\sigma, \quad (3)$$

который при больших значениях числа Рейнольдса имеет форму

$$d < \frac{C_\sigma}{C_a} \cdot \frac{\sigma}{\rho_a \cdot w^2}.$$

Именно оно определяет максимально-возможный размер капли при заданной скорости.

Если единственной причиной разгона капли является сила тяжести

$$F_g = g \cdot \rho \cdot C_g \cdot d^3, \quad (4)$$

где ρ – плотность капли, кг/м³; g - ускорение свободного падения, м/с²; C_g - коэффициент формы капли (безразмерная величина порядка единицы, определяемая формой капли, равная для сферы $\pi/6$), то выполняется соотношение

$$F_w \leq F_g. \quad (5)$$

При этом максимальной скорости разгона соответствует равенство данных сил.

Из соотношений (3), (5) следует, что в такой ситуации капля не развалится, если

$$F_g \leq F_\sigma, \quad (6)$$

что согласно формул (1) и (4) соответствует условию

$$d \leq d_{\max} \equiv \sqrt{\frac{C_\sigma}{C_g} \cdot \frac{\sigma}{g \cdot \rho}}. \quad (7)$$

Величина максимально возможного стабильного размера капли при свободном падении d_{\max} соответствует известному диаметру отрыва капли и в случае капель воды при температуре 20°C оценивается величиной $\sim 10^{-4}$ м.