

Міністерство надзвичайних ситуацій України

Академія пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля

Факультет пожежно-рятувальної діяльності



Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції

**«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ
ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

07-08 грудня 2012 року

Черкаси

Теорія та практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: *матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції.* – Черкаси : АПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2012. - 348 с.

Програмний комітет:

ректор академії пожежної безпеки, к. психол. н., професор *Кришталь М.А.*;
проректор академії з наукової роботи та міжнародного співробітництва,
к. пед. н., доцент *Калія А.М.*;
головний науковий співробітник академії, д.ф.-м.н., професор
Активний В.Д.

Організаційний комітет:

Голова оргкомітету: начальник факультету пожежно-рятувальної діяльності, к.і.н., старший науковий співробітник *Зайвий В.В.*
Співголова оргкомітету: начальник кафедри процесів горіння, к.х.н., доцент *Кукуєва Віталіна Віталіївна.*

Оргкомітет:

зав. кафедри прикладної гідромеханіки та механотроніки НТУУ «КПІ», д.т.н., професор *Яхно О.М.*;
професор кафедри будівельних конструкцій, д.т.н., професор *Осипенко В.І.*;
начальник кафедри оперативно-тактичної діяльності к.ю.н., доцент *Засуцько С.С.*
начальник кафедри техніки, к.т.н., доцент *Стась С.В.*;
професор кафедри процесів горіння к.ф.-м.н., доцент *Виноградов А.Г.*;
професор кафедри процесів горіння к.х.н., старший науковий співробітник *Слагін Г.І.*

Секретаріат конференції:

старший викладач кафедри процесів горіння
Майборода Артем Олександрович.
старший викладач кафедри техніки
Бурляй Ігор Володимирович

<i>И.В. Качанов, И.В. Карпенчук.</i> Решение уравнений движения газожидкостной смеси в инжекторе оросителя автоматических установок пенного пожаротушения.....	117
<i>И.В. Качанов, И.В.Карпенчук, В.А. Шкутник.</i> Математическая модель движения огнетушащей жидкости в проточном тракте лафетного ствола с винтовой структуризацией потока.....	120
<i>О.О. Колібабчук.</i> Удосконалення характеристик установок пожежогасіння вібраційною підготовкою і подачею вогнегасного порошку відцентровою машиною.....	122
<i>В.В.Котятков, С.В.Шеринев.</i> Повышение эффективности систем предотвращения пожара и противопожарной защиты при транспортировке, хранении и плавлении серы.....	125
<i>Г.І. Кришеш, В.В. Чирин.</i> Засоби діагностування технічного стану відцентрових пожежних пісоків.....	126
<i>П.П. Кучер, С.М. Биченко, І.В. Бурляй, А.В. Каракоця, А.С. Поляруш.</i> Розробка принципової схеми програматора радіостанцій, якими оснащені підрозділи Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та перехідників до радіостанцій.....	129
<i>І.О. Мовчан, І.В. Паснак.</i> Обґрунтування вибору критерія для оптимізації та управління пожежним ризиком об'єктів міста.....	133
<i>І.О. Мовчан, І.В. Паснак.</i> Метод визначення ризику евакуації людей із громадських і адміністративних споруд та споруд житлового сектора при пожежі з урахуванням її критичного часу.....	136
<i>С.М. Охріменко, Б.Б. Поспелов.</i> Сучасні вимоги до технічних засобів пожежної сигналізації.....	138
<i>О.В. Придатко, А.Г. Ренкас, В.В. Стецюк.</i> Експериментальне дослідження ефективності комбінованого відпрацювання практичних вправ пожежної техніки.....	141
<i>Д.В. Руденко.</i> Обґрунтування доцільності застосування дистанційно керованих стволів для гасіння пожеж на потенційно небезпечних об'єктах.....	144
<i>В.К. Словінський, Д.С. Федоренко.</i> Методичні аспекти формування системних властивостей пожежних автомобілів.....	146
<i>С.В. Стась.</i> Гидродинамические течения в плоских двуслойных потоках.....	149
<i>Н.Н. Удянский, В.А. Липовой.</i> Пожарная опасность химико-механизированной очистки резервуаров из-под светлых нефтепродуктов.....	151
<i>І.П. Яценко, А.В. Каракоця, В.Д. Поліщук, Д.Г.Омельчук.</i> Метод забезпечення гальмівної системи стисненим повітрям автоцистерни АЦ-40(432921)модель 63Б.02 в режимі очікування.....	154
<i>С.С. Федоренко.</i> Формування бази знань спеціалізованої експертної системи дистанційного моніторингу функціонального стану організму газодимозахисника.....	156
<i>І.П. Яценко, А.В. Каракоця, Я.Ю. Коробочка.</i> Методи створення екологічно чистих двигунів внутрішнього згорання.....	159
<i>Б.Л.Кулаковский, И.Ю.Кураченко.</i> Разработка стационарного пеносмесителя пожарного насоса автомобиля воздушно-пенного тушения для тушения крупных резервуарных царков.....	161
Секція 3. Фізико-хімічні процеси в умовах виникнення надзвичайних ситуацій та їх моделювання.	
<i>О.Ф. Бабаджанова, П.М. Григачиши.</i> Гоглиняння нафтопродуктів ґрунтами різного типу.....	164

<i>А.І. Березовський, І.Г. Маладіка, О.В. Третьякова, В.В.Зайвий.</i> Порівняльний аналіз складу продуктів горіння та їх токсичності епоксиполімерних вогнезахисних та вібростійких покриттів.....	166
<i>А.І. Березовський, І.Г. Маладіка, Н.В. Сасіно, Ю.В. Попов.</i> Визначення міцносних характеристик теплоізолюючого суцього шару вогневібростійких покриттів для протипожежного захисту металевих виробів.....	172
<i>Е.М. Гуліда, А.А. Ренкас.</i> Евакуація людей із громадських і адміністративних споруд та споруд житлового сектора з урахуванням критичного часу пожежі.....	177
<i>Є.М. Дем'яненко, А.Г. Гребенюк, В.В. Лобанов.</i> Квантовохімічне дослідження термічної деструкції композитів гістаміну із високодисперсним кремнеземом.....	179
<i>П.І. Заїка, Н.П. Заїка, А.М. Омельченко, Г.І. Владінова.</i> Антидотна терапія при отруєнні токсично-небезпечними речовинами.....	182
<i>В.В. Коваленко, Є.В. Качкар, П.В. Макарецький, Я.А. Карапута.</i> Застосування та визначення показників пожежної небезпеки теплоізоляційно-опоряджувальних фасадних систем будинків та споруд.....	184
<i>Г.В. Котов, С.П. Фисенко, Т.В. Сидорович.</i> Распространение опасной примеси в приземном слое атмосферы: двумерное стационарное моделирование.....	187
<i>П.Г. Круковский, А.И. Ковалев, Е.В. Качкар, В.А. Головня.</i> Исследование процессов теплообмена в многоспустотном железобетонном перекрытии с огнезащитой.....	190
<i>В.В. Кукуєва, В.О. Дяченко.</i> Теоретичне дослідження гомогенного шпібубання вогнегасними речовинами після їх термічного розкладання у полум'ї.....	192
<i>В.В. Кукуєва, В.В. Лобанов, А.Г. Гребенюк.</i> Підвищення ефективності фосфоромісних вогнегасних речовин шляхом іммобілізації на поверхні кремнезему.....	195
<i>Л.С. Ляшенко, П.С. Чудилівський.</i> Определение органических примесей в водных ресурсах при чрезвычайных ситуациях.....	197
<i>Т.В. Магльована.</i> Використання речовин гуанідинового ряду для організації життєзабезпечення населення в умовах надзвичайних ситуаціях.....	199
<i>Б.П. Мінаєв, Г. В. Баршніков, В.О. Мінаєва.</i> Спін ефекти при горінні водню та етилену.....	201
<i>О.М. Нуязін, С.В. Поздєєв.</i> Моделювання випробувань на вогнестійкість залізобетонних будівельних конструкцій у середовищі CFD Flowvision 2.5.....	203
<i>А.В. Поздєєв, С.В. Поздєєв, А.Н. Семенчук, В.А. Колесник.</i> Влияние модификаторов на механические характеристики бетона в условиях высокотемпературного нагрева.....	206
<i>Б.І. Добрянський, А.В. Поздєєв.</i> Дослідження газообміну на пожежі в житловому будинку за допомогою комп'ютерного моделювання.....	210
<i>О.В. Рева, В.В. Богданова, З.В. Шукело, Л.В. Радкевич.</i> Хемосорбция неорганических огнезащитных композиций на полиэфирных тканях, устойчивая к гидролизным обработкам.....	212
<i>О.В. Рева, Е.А. Урбанович.</i> Защита ответственных деталей аварийно-спасательного оборудования от коррозии пластичными гальванопокрытиями Ni-Sn.....	215
<i>О.В. Савченко.</i> Дослідження впливу гелевих покриттів на будівельні та оздоблювальні матеріали у часі.....	217
<i>Н.В. Саєнко, Е.Ю. Спиріна-Смілька, Н.Н. Зафтонова.</i> Изучение стойкости к термокислотной деструкции интеркалированных соединений графита.....	219
<i>А.Б. Тарнавський, Ю.Е. Павлюк, Ю.Г. Сукач.</i> Планування укриття людей у захисних спорудах після ядерного вибуху на АЕС.....	221

УДК 614.8

*Е.М. Гуліда, професор, д-р техн. наук, професор, ЛДУ БЖД
А.А. Ренкас, ад'юнкт, ЛДУБЖД*

Евакуація людей із громадських і адміністративних споруд та споруд житлового сектора з урахуванням критичного часу пожежі

Критичний час пожежі залежить від досягнення для людини гранично допустимих значень небезпечних факторів пожежі в зоні перебування людей. До цих факторів відносять температуру, яка не повинна перевищувати 70°C, та гранично допустимі значення густини кисню $O_2 \geq 0,226 \text{ кг/м}^3$; оксиду вуглецю $CO \leq 0,00116 \text{ кг/м}^3$; вуглекислого газу $CO_2 \leq 0,11 \text{ кг/м}^3$; та хлористого водню $HCl \leq 23 \cdot 10^{-6} \text{ кг/м}^3$. Крім цього, в процесі пожежі в приміщенні утворюється дим, допустиме значення оптичної густини якого може бути $\mu \leq 1,2 \text{ Нп/м}$, що забезпечує видимість до 2 м, тобто в межах росту людини, яка при переміщенні повинна бачити підлогу.

Визначення критичного часу пожежі виконується в такій послідовності:

- 1) за концентрацією кисню;
- 2) за концентрацією токсичних газів;
- 3) за димом;
- 4) за температурою повітря вздовж шляхів евакуації.

Для визначення критичного часу пожежі в адміністративних та житлових будівлях необхідно змоделювати пожежу в приміщенні з урахуванням тепломасообміну при пожежі. За концентрацією кисню та токсичних газів визначення критичного часу наведені в роботі [1], за димом – в роботі [2]. Багаточисельні розрахунки для різних об'ємів приміщень показали, що критичний час пожежі коливається в межах $t_k = 5 \dots 10$ хв. Цей час можна збільшити приблизно в два рази, якщо всі працюючі або жителі в приміщенні об'єкта будуть забезпечені індивідуальними засобами захисту дихальних органів (респираторами).

Середньооб'ємну температуру газової суміші в приміщенні при пожежі можна визначити за допомогою залежностей (1), (2) [1], які отримані при розв'язанні системи диференціальних рівнянь балансу пожежі, її енергії, а також рівняння Менделєєва-Клапейрона. В цьому випадку густину нагрітого газового середовища в залежності від часу пожежі можна визначити за залежністю

$$\rho_c = \left(\rho_0 - \frac{c_p \rho_0 T_0}{Q_{\text{min}} \eta (1 - \varphi)} \right) \exp \left[- \frac{\psi_n S_{\text{пл}} Q_{\text{min}} \eta (1 - \varphi)}{c_p \rho_0 T_0 V} t \right] + \frac{c_p \rho_0 T_0}{Q_{\text{min}} \eta (1 - \varphi)} \quad (1)$$

де T_0 – початкова температура в приміщенні, К; ρ_0 – початкова густина газового середовища, $\text{кг}/\text{м}^3$; ρ_c – густина газового середовища при пожежі, $\text{кг}/\text{м}^3$; Q_{min} – нижча теплота згорання, Дж/кг; φ – коефіцієнт тепло поглинання; ψ_n – питома швидкість вигорання, $\text{кг}/\text{м}^2 \cdot \text{с}$; $S_{\text{п}}$ – площа пожежі, м^2 ; V – вільний об'єм приміщення, м^3 ; τ – час пожежі, с; c_p – ізобарна теплоємність, Дж/К; η – коефіцієнт повноти згорання.

Для переходу від середнього значення густини газової суміші ρ_c до температури використовуємо наступну залежність

$$T_c = T_0 \frac{\rho_0}{\rho_c} \quad (2)$$

Якщо при пожежі відбувається тепломасообмін з навколишнім середовищем, необхідно скористатися залежністю (3)

$$\rho_c = \frac{0,0842 \cdot \frac{Q_{\text{min}} \cdot \eta \cdot (1 - \varphi)}{c_p \cdot T_0} \cdot \left[(y_* - y_n)^2 - 0,794 \cdot (y_* - y_n) \right] + 0,106 \cdot (y_* - y_n)^2 - 0,0842 (y_* - y_n)^2}{1,26 \cdot (y_* - y_n)^2 - (y_* - y_n)^2} \cdot \frac{\psi}{V} \tau + \rho_0 \quad (3)$$

де y_n – відстань від підлоги до нижнього краю вікна, м; y_* – відстань від підлоги до верхнього краю вікна, м; y_* – відстань від підлоги до позначки в приміщенні, на якій тиск дорівнює зовнішньому (атмосферному) тиску [1]

$$y_* = h - \frac{p_c - p_0}{g(\rho_0 - \rho_c)} \quad (4)$$

де p_0 – атмосферний тиск, $\text{Н}/\text{м}^2$; p_c – середнє значення тиску в об'ємі приміщення, $\text{Н}/\text{м}^2$; h – середина висоти приміщення, м.

При цьому для переходу від середнього значення густини газової суміші ρ_c до температури використовуємо залежність (2).

Щоб визначити розподіл температури на деякій відстані від осередка пожежі, скористаємось наступною залежністю, яка була отримана на підставі результату повнофакторного експерименту пожежі в закритому приміщенні в лабораторії Львівського державного університету безпеки життєдіяльності [3]

$$T_i = T_{o.n.} \cdot \frac{C_T \cdot G^{0,75} \cdot \tau^{0,18} \cdot Z^{1,5} \cdot S_n^{0,13}}{x^{0,71}}, \quad ^\circ\text{C} \quad (5)$$

де $T_{o.n.}$ – температура осередку пожежі [3], $^\circ\text{C}$; G – пожежне навантаження в приміщенні, $\text{кг}/\text{м}^2$; τ – час вільного горіння, хв; Z – висота, на якій шукається температура, м; S_n – площа пожежі, м^2 ; x – радіус, на якому

шукається температура, m ; C_T – коефіцієнт пропорційності та обезрозмірювання складових елементів дробу; $C_T = 0,0065 \frac{M}{x_{0,18} \cdot K_2^{0,75}}$

Необхідно визначити час від початку пожежі, при якій температура на шляхах евакуації досягне 70 °С. Якщо цей час буде менший від критичного часу за концентрацією кисню, за концентрацією токсичних газів та за димом, то за цей час необхідно здійснити евакуацію. Цей час можна визначити для будь-якої адміністративної та житлової будівлі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении / Ю.А.Кошмаров. – М.: Академия ГПС МВД России, 2000. – 118 с.
2. Гуліда Е.М. Прогнозування величини оптичної густини диму при пожежі в приміщенні / Гуліда Е.М. // 36. наукових праць «Пожежна безпека» №18, 2011 / Львів: ЛДУ БЖД. – С. 65-70.
3. Гуліда Е.М. Моделювання пожежі в закритому приміщенні / Гуліда Е.М., Меньшикова О.В., Ренкас А.А. // Науковий вісник національного лісотехнічного університету України: збірник науково-технічних праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип.22.6. – С. 307-317.

УДК 544.72 (66.049)

*Є.М Дем'яненко, пров. інж.; А.Г. Гребенюк, с.н.с., к.х.н.;
В.В. Лобанов, пров.н.с., д.х.н.
Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуїка НАН України,
03164 м. Київ, вул. Генерала Наумова, 17*

Квантовохімічне дослідження термічної деструкції композитів гістаміну із високодисперсним кремнеземом

Одним із ефективних методів утилізації медичних препаратів є їх спалювання. Для підвищення ефективності цього процесу для таких термічно стійких речовин як гістамін (ГА), необхідно досконало вивчити механізми його термічної деструкції в конденсованому вигляді, а також з порівняльцями, зокрема з кремнеземом. З літератури відомо про зниження термічної стабільності ГА в присутності кремнезему в порівнянні з чистим гістаміном, в умовах температурно-програмованого десорбційного мас-спектрометричного (ТІД МС) експерименту [1]. В подальшому викладені результати дослідження впливу поверхні кремнезему на механізми термічної деструкції ГА.

При дослідженні термолізу ГА у конденсованому стані та десорбованого на поверхні кремнезему було взято конформер з