

розрахунків розглядалися піротехнічні суміші такі, як метал і окислювач та враховувалися можливість утворення газоподібних і конденсованих продуктів згоряння, для яких відомі термодинамічні та кінетичні константи їх утворення. В результаті проведених розрахунків витікає, що при зростанні зовнішнього тиску від 10^5 Па до 10^7 Па температура продуктів згоряння збільшується в 1,2...1,4 рази, а вміст конденсату збільшується в 1,1...2,8 рази.

Таблиця 1.

Результати проведення розрахунків впливу зовнішнього тиску (P , Па) на температуру продуктів згоряння (T_z , К) піротехнічних суміщей і відносного вмісту в них високотемпературного конденсату (g_k).

Піротехнічна суміш	P , 10^5 Па	T_z , К	g_k
Ti + Sr(NO ₃) ₂	1	3344	0,31
	50	3421	0,43
	100	4598	0,76
Ti + Ba(NO ₃) ₂	1	3320	0,24
	50	3400	0,33
	100	4514	0,67
Zr + KNO ₃	1	3939	0,48
	50	3939	0,57
	100	4693	0,68
Zr + Sr(NO ₃) ₂	1	4002	0,45
	50	4002	0,54
	100	4779	0,65
Zr + Ba(NO ₃) ₂	1	3986	0,39
	50	3986	0,46
	100	4783	0,58

ЛІТЕРАТУРА

1. Ващенко В. А., Кириченко О. В., Лега Ю. Г., Заика П. И., Яценко И. В., Цыбулин В. В. Процессы горения металлизированных конденсированных систем. – К.: Наукова думка, 2008 – 745 с.
2. Карпенюк В. И., Найбороденко Ю. С., Кашпоров Л. Я., Гладун В. Д. О максимальных температурах, достижимых при взаимодействии металлов с газами // Физика горения и взрыва, 1986. – № 1. – с. 26 – 29.

УДК 614. 84

*Дубінін Д.П., к.т.н., доцент кафедри, Лісняк А.А., к.т.н., доцент, начальник кафедри
Національний університет цивільного захисту України*

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖ В ПРИМІЩЕННЯХ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

У житловому секторі України кількість пожеж протягом 8-ми місяців 2017 року у порівнянні з аналогічним періодом минулого року збільшилась на 36,4 % і становить 46961, що складає 74,1 % від їх загальної кількості. Прямі збитки склали 696 млн. 646 тис. грн. (+39,0 %), що складає 53,0 % від їх загальної кількості, побічні збитки – 2

млрд. 542 млн. 828 тис. грн. (+93,4 %) що складає 64,4 % від їх загальної кількості [1].

Проведений аналіз виникнення пожеж в житлових будівлях показав, що значна частина пожеж виникають всередині будівель та споруд. Загибель людей на пожежах, в основному, відбувається на ранніх стадіях розвитку пожежі, переважно від отруєння продуктами неповного згорання. Пожежі в приміщеннях житлових будівель характеризуються насамперед, виділенням великої кількості горючих газів, високою температурою пожежі (горіння) та високим ступенем вивільнення енергії. При горінні дерев'яних конструкцій вивільняється дуже велика кількість енергії, що призводить до швидкого вигорання кисню, тому деревина починає тліти, і через недостачу кисню нагріті гази починають виділятися в великому об'ємі. В приміщеннях накопичується чадний газ, метан та водень що може супроводжуватися вибухом нагрітих газів або блискавичним розповсюдження вогню по приміщенню будівлі. Високі температури, що супроводжують процес горіння, посилюють негативний вплив продуктів горіння на організм людини [2].

У процесі горіння речовин та матеріалів утворюється ряд токсичних продуктів згорання, які смертельно діють на організм людини при досягненні гранично допустимих значень табл. 1.

Таблиця 1. Гранично допустимі значення небезпечних факторів пожеж

Найменування, розмірність	ГДЗ
Температура t , °C	70
Тепловий потік q , Вт/м ²	1400
Парціальна густина, кг/м ³ :	
– кисню O ₂ ,	0,226 (15 %)
– оксиду вуглецю CO,	0,00116
– діоксиду вуглецю CO ₂ ,	0,11
– хлористого водню HCl,	$0,023 \cdot 10^{-3}$
– ціаністого водню HCN,	$0,2 \cdot 10^{-3}$
– фосгену COCl ₂ ,	$0,2 \cdot 10^{-3}$
– оксидів азоту NO ₂ ,	$1 \cdot 10^{-3}$
– сірководню H ₂ S,	$1,1 \cdot 10^{-3}$
Дальність видимості $L_{\text{вид}}$, м	20

Проблема захисту людей від впливу небезпечних факторів пожежі набуває все більшої актуальності, що обумовлено небезпекою отримання травм, а також небезпекою для життя людей. Виникає питання щодо проведення дослідження розвитку пожеж в приміщеннях житлових будівель, а саме параметрів таких як температура пожежі (горіння), висота нейтральної зони, інтенсивність задимлення та тривалість пожежі в залежності від горючої речовини, а також при проведенні оперативних дій з гасіння пожеж спостереження за розвитком пожежі таких явищ, як зворотна тяга, спалахування шару нагрітих газів та їх вибух [3].

Метою роботи є розроблення методики для проведення експериментального дослідження динаміки температурного режиму пожежі в приміщенні на початковій стадії. На сьогоднішній день відсутня теорія, що пояснює результати численних експериментів, які вказують зональний характер розвитку пожежі в приміщенні. Аналіз наукових праць свідчить про сучасні тенденції та напрямки вирішення завдань, пов'язаних з внутрішніми пожежами, які, як правило, в свою чергу, пов'язані з розбивкою простору приміщення, охопленого пожежею на зони та проведення відповідного розрахунку.

Управління газообміном в умовах гасіння пожежі являється важливою оперативно-тактичною задачею. Газообмін під час пожежі відіграє вирішальну роль у забезпеченні безпеки людей, що знаходяться всередині приміщення, і забезпеченні умов для організації проведення оперативних дій. Для успішної евакуації людей із зони задимлення необхідно проводити заходи щодо регулюванню положення нейтральної зони в об'ємі приміщення [4].

Розроблення методики для проведення експериментальних досліджень процесу газообміну у приміщеннях житлової будівлі дозволить визначити час та ступінь задимленості приміщення в залежності від горючої речовини, розподіл температури та висоти нейтральної зони за висотою. Дослідження процесу розвитку пожежі в приміщеннях будівель насамперед підвищить ефективність практичних працівників пожежно-рятувальних підрозділів при проведенні оперативних дій щодо організації гасіння пожеж та дозволить зменшити час при проведенні рятувальних та пошукових робіт.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж (pog_stat) за 8 місяців 2017 року. Режим доступу: http://undicz.dsns.gov.ua/files/Статистика/2017/AD_08_17.pdf.
2. Основи тактики гасіння пожеж: [навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів] / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк, І.Г. Дерев'яноко. – Харків: НУЦЗУ, 2015. – 216 с. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/377>.
3. Лісняк А.А. Підвищення ефективності гасіння пожеж твердих горючих матеріалів в будівлях / А.А. Лісняк, П.Ю. Бородич // Проблеми пожежної безпеки. – Харків, 2013. – № 34. – С. 115-119. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1063>
4. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Наказ МНС України № 575 від 13.03.2012 р. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0835-12>

УДК 662.613.12:669.046.44 (024.2)

Кириченко О.В., д.т.н., с.н.с., Заїка П.І., к.т.н., доцент, Садлінський Ю.М., магістр, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ГОРІННЯ КОНДЕНСОВАНИХ НІТРАТНО-МАГНІЄВИХ СИСТЕМ ПРИ ПІДВИЩЕНИХ ЗОВНІШНІХ ТИСКАХ

Дослідження впливу зовнішнього тиску на концентраційні межі горіння металізованих конденсованих систем (МКС) має важливе значення для визначення умов пожежовибухобезпечного функціонування різних виробів військової техніки та піротехнічних виробів різноманітного призначення.

В роботі представлені результати експериментальних досліджень залежності швидкості горіння U конденсованих систем магній + нітрат натрію від зовнішнього тиску P (до 250 кг/см^2), а також вплив на $U(P)$ початкової температури T_0 (до 300°C), коефіцієнта надлишку окислювача α (0.15...3.5) та добавок органічних речовин (парафіна, стеарина, нафталіна, антрацена) в різній кількості ϵ (до 10%). Всі результати експериментальних досліджень були отримані на двох спеціально розроблених