

А.А. Лісняк, к.т.н., доцент, Д.П. Дубінін, к.т.н., Д.К. Шаповал, НУЦЗУ, Р.М. Гордовий, начальник Управління ДСНС України у Чернігівській області

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ГАЗООБМІНУ ПРИ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖІ В СЕРЕДИНІ БУДІВЛІ

Обмеження розвитку пожежі та її гасіння досягається за рахунок проведення оперативних дій особовим складом пожежно-рятувальних підрозділів. Під час гасіння особовий склад зазнає негативного впливу від різноманітних небезпечних чинників пожежі, як характерних для більшості пожеж, так і «специфічних», таких що утворюються за певних умов розвитку пожежі та дій особового складу. Дія таких небезпечних чинників пожежі з високою ймовірністю призводить до травмування або навіть загибелі особового складу пожежно-рятувальних підрозділів. Так в роботі [2] розглянуті небезпечні чинники та етапи розвитку пожежі та запропоновано методику проведення розрахунку температурного режиму при пожежі в приміщенні. Але такі явища пожежі, як займання шару нагрітих газів, спалах, зворотня тяга та викид полум'я в роботах [1-4] не розглянуті. 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, пов'язані з розбивкою простору приміщення, охопленого пожежею на зони та проведенням відповідних розрахунків.

Виникає питання щодо проведення дослідження розвитку пожеж в будівлях, а саме таких явищ як спалахування шару нагрітих газів, зворотня тяга та вибух нагрітих газів, які утворюються за певних умов розвитку пожежі [3].

Пожежі в сучасних приміщеннях розповсюджуються за сценарієм, відмінним від розповсюдження пожеж в приміщеннях старого типу. Однією з причин цього є високий вміст штучних матеріалів в конструкціях будівель. В процесі горіння штучні матеріали в великому обсязі виділяють нагріті газу. Крім того, у них дуже висока температура горіння та дуже висока ступінь вивільнення енергії.

Всі ці причини обумовлюють можливість вибуху нагрітих газів або блискавичне розповсюдження вогню по приміщенню. Перший або другий вид пожежі розвивається в залежності від того, достатній чи недостатній доступ окислювача потрапляє до приміщення.

Якщо в приміщенні достатньо кисню і достатній обсяг горючих речовин, то в цей момент може статися спалах всього приміщення. Після цього пожежа переходить в основну стадію, результатом чого стає повне вигорання приміщення.

На відміну від спалаху приміщення, умовою для виникнення пожежі із зворотного тягою є недостатній доступ кисню в приміщення. Відповідно

гази, що утворюються, та продукти горіння не згоряють повністю через нестачу повітря, вони заповнюють простір приміщення.

Для дослідження процесів розвитку пожежі, які відбуваються в будівлі розроблено експериментальний макет який зображено на рисунку.

Дана установка має вигляд двоповерхової будівлі, яка буде складатися зі стінових трудногорючих панелей. Для регулювання конвекційних газових потоків при пожежі передбачені регулюючі отвори, які будуть відображати двері та вікна будівлі в положенні «зачинено» або «відчинено». Для спостереження за процесом розвитку горіння в будівлі передбачено наглядове вогнетривке скло за допомогою якого спостерігається висота нейтральної зони. В установці передбачено осередок пожежі з певною кількістю горючих матеріалів.

Правильне управління газообміном в умовах пожежі є важливою оперативно-тактичною дією. Розуміння фізико-хімічних явищ, що відбуваються під час пожежі, відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки людей і створенні умов для успішного ведення оперативних дій по їх рятуванню та гасінню пожежі. [1, 4].



Рис. 1 – Загальний вид експериментального макету:

1 – регулюючі отвори (вінка, двері), 2 – вогнетривке скло, 3 – перекривні пристрої

Розроблений експериментальний макет дозволить проводити експериментальні дослідження та показ явищ, які виникають у процесі розвитку пожежі в будівлі. Це надасть змогу, насамперед, зберегти життя особовому складу пожежно-рятувальних підрозділів, підвищити їх ефективність при проведенні оперативних дій щодо організації гасіння пожеж та дозволить зменшити час проведення рятувальних та пошукових робіт в зоні задимленості на пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Основи тактики гасіння пожеж: [навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів] / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк,

І.Г Дерев`яно. // Харків: НУЦЗУ, 2015. – 216 с. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/377>.

2. Довідник керівника гасіння пожежі / За загальною редакцією Крапивницького В.С. – К.: ТОВ "Літера-Друк", 2016. – 320 с.

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.

Lisnyak A.A., PhD, associate professor, Dubinin D.P., PhD, Shapoval D.K., National University of civil protection of Ukraine, R.M. Gordovyi, Head of the Department of the State Nursing Committee of Ukraine in the Chernihiv region

INVESTIGATION OF THE PROCESS OF GAS EXCHANGE DURING THE DEVELOPMENT OF A FIRE INSIDE THE BUILDING

The phenomena that arise during the development of the fire and how they negatively affect the personnel of the fire and rescue units are considered. A model has been proposed for the study of fire development, which clearly demonstrates such phenomena as ignition of a layer of heated gases, flash, reciprocating draft and flame release.

V.V. Тараненкова, к.т.н., доцент, А.О. Александров, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

ЖЕРТОВНІ В'ЯЖУЧІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ БОКСИТОВОЇ СИРОВИНИ РІЗНИХ РОДОВИЩ

У теперішній час велика увага приділяється проблемі використання низькосортних бокситів для одержання алюмінатних цементів. Для цементів низької чистоти використовують боксити, які містять не більше 18 мас. % Fe_2O_3 і не більше 9 мас. % SiO_2 . Через їх чистоту межа служби вогнетривких бетонів на їх основі складає 1425 °С. Боксити, що містять 2 – 4 мас. % Fe_2O_3 і 5 – 7 мас. % SiO_2 , застосовують для отримання цементів середньої чистоти. Такий тип цементів зазвичай використовується в бетонах, які мають межу служби до 1650 °С. Наявність до 2 мас. % домішок у високочистих цементях дозволяє застосовувати їх при температурах до 1870 °С (в залежності від вогнетривкості заповнювачів бетонної суміші).

При застосуванні технології спікання особливе значення має вміст оксиду заліза у алюмінатному цементі. З одного боку, присутність оксиду заліза знижує температуру випалу цементу, а з іншого - відкриває новий сучасний