

*Х.Ш. Гасанов, к.т.н., заст. нач. фак., АЦЗРА,
Ю.П. Ключка, д.т.н., с.н.с., нач. каф., НУЦЗУ*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРИ ДЕРЕВ'ЯНИХ ВИРОБІВ ПРИ ПОЖЕЖІ

Встановлена динаміка зміни температури дерев'яних зразків та показано, що поодинокі розташовані елементи можуть не потребувати як гасіння так і охолодження під час пожежі, оскільки це відбудеться самостійно. При цьому падіння максимальної температури на 50% відбувається в перші 60с, в той час як далі інтенсивність падіння температури зменшується в 20 разів.

Ключові слова: пожежа, тепловізор, ефективність гасіння, температура.

Постановка проблеми. Не дивлячись на ряд змін та нововведень до забезпечення пожежної безпеки кількість пожеж та збиток від них в останні роки має негативну динаміку. Збиток від пожежі залежить від часу прибуття підрозділів до місця пожежі, типу матеріалів та площі пожежі, тощо. Водночас величина збитку залежить і від якості гасіння пожежі, в тому числі й від ефективності використання води при гасінні.

Одним із факторів, що впливає на ефективність використання води є розуміння процесів горіння, зміни температури об'єктів при гасінні. Визначення температури об'єктів при пожежі можна за допомогою тепловізорів, однак це статична інформація і не дозволяє прогнозувати її зміну.

Враховуючи, що більшість досліджень пов'язана або з вогнестійкістю конструкцій або з температурним режимом при пожежі, як інтегральним показником, проблемним питанням є прогнозування зміни температури об'єктів при пожежі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В роботах [1-5] наведені результати досліджень щодо температурного режиму при пожежі, швидкості розповсюдження, тощо. В роботі [6] наведені результати теоретичних та експериментальних впливу пожежі на огорожуючі конструкції, не приділяючи увагу типу пожежного навантаження та гасінню цих пожеж. Оскільки деревина являється горючою, то цілком очевидно, що під час пожежі, якщо її не гасити, то відбудеться її повне згорання. Однак, в залежності від зовнішнього середовища, тепловтрат, як показали попередні дослідження, поодинокі розміщені дерев'яні елементи можуть не підтримувати горіння та загасати. Це в свою чергу може впливати на кількість вогнегасної речовини використаної в процесі гасіння. У зв'язку з цим це потребує подальших досліджень.

Постановка завдання та його вирішення. Метою роботи є експериментальна оцінка зміни температури дерев'яних деталей при пожежі, а саме динаміку зміни температури та маси зразків.

В цілому всі деталі (елементи) під час пожежі можна розділити на три групи (рис. 1). В роботі дослідження будуть проводитись для деталей котрі можуть потрапити до третього типу згідно рис. 1. Для проведення експериментальних досліджень було використано бруски сосни

розміром 150x60x30 мм з різницею початкової ваги менше 1%. Протягом трьох хвилин дослідні зразки підлягали впливу вогню після чого поміщалися на електронні ваги RADWAG з точністю вимірювання 0,01 г., де відбувалося подальше горіння або само загасання та охолодження зразка. Окрім того в процесі досліджень використовувався тепловізор Seek Thermal Reveal для ідентифікації максимальної температури.

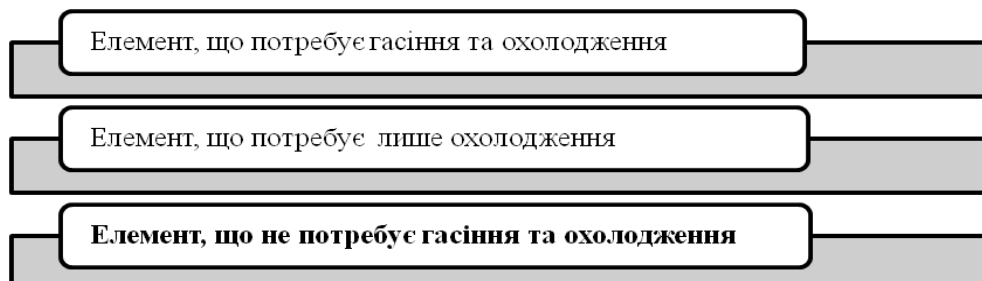


Рис. 1. Класифікація елементів щодо необхідності гасіння та охолодження

На рис. 2 наведено результати експериментальних досліджень для трьох зразків.

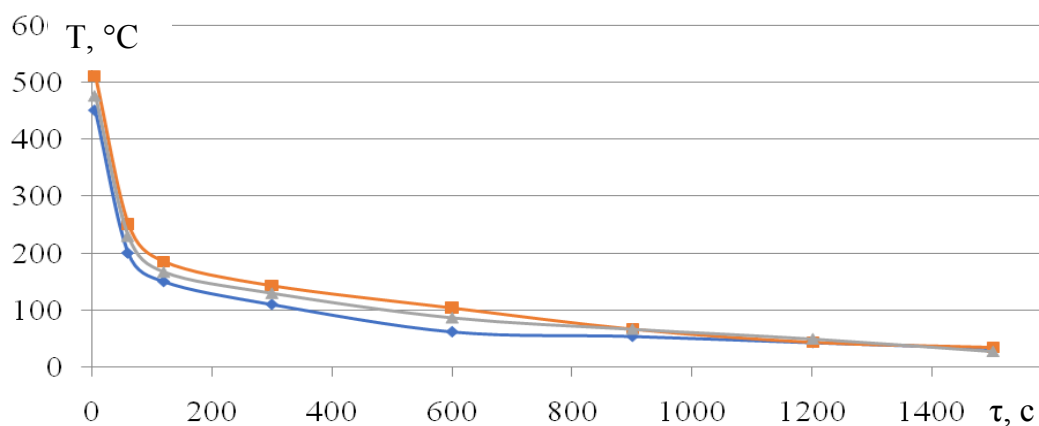


Рис. 2. Зміна максимальної температури зразків в часі

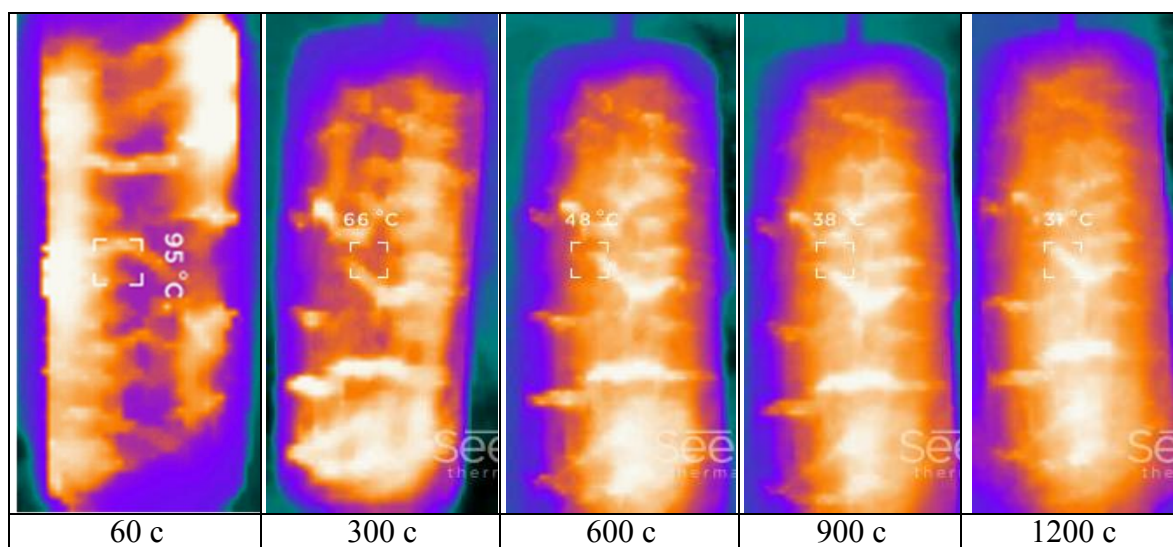


Рис. 3. Термограми зразків в часі

Аналіз малюнку показує, що незалежно від зразка максимальна температура має розбіжність $\pm 10\%$. При цьому відсоток поверхні, яка

має таку температуру досить мала, розміщується в тріщинах, та складає менш 1%, в той час як більшість поверхні має температура значно нижчу. Термограми зразків в процесі досліджень наведені на рис. 3.

Дослідження зміни маси зразків протягом 25 хвилин показало, що процес горіння не відбувався, зміна маси відповідно. Слід зазначити, що дані висновки можуть бути прийнятні лише для аналогічних умов горіння.

Висновки. В результаті проведеної роботи встановлена динаміка зміни температури дерев'яних зразків та показано, що поодинокі розташовані елементи можуть не потребувати як гасіння так і охолодження, оскільки це відбудеться самостійно. При цьому падіння максимальної температури на 50% відбувається в перші 60с, в той час як далі інтенсивність падіння температури зменшується в 20 разів. Щодо характерних розмірів таких зразків або їх кількості, то це потребує подальших досліджень, що в кінцевому результаті призведе до розробки відповідної математичної моделі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Драйздейл Д. Введение в динамику пожаров. Д. Драйздейл. М.: Стройиздат, 1990. 421 с.
2. Кошмаров Ю.А. Термогазодинамика пожаров в помещениях. Ю.А. Кошмаров. М.: Стройиздат, 1988. 448 с.
3. Брушлинский Н.Н., Корольченко А.Я. Моделирование пожаров и взрывов. М.: Пожнаука, 2000. 482 с.
4. Абрамов Ю.А., Садковой В.П. Модели начальной стадии пожара как динамического объекта // Коммунальное хозяйство городов. 2007. Вып. 76. С. 399-402.
5. Пузач С.В. Методы расчета тепломассообмена при пожаре в помещении и их применение при решении практических задач пожаровзрывобезопасности. – М.: АГПС МЧС РФ, 2005. 336 с.
6. Гасанов Х.Ш. Підвищення ефективності ліквідації пожеж за рахунок скорочення часу виявлення осередку пожежі: дис. канд. техн. наук: 21.06.02. Харків, 2018. 130 с.

Отримано редколегією 12.09.2019

Х.Ш. Гасанов, Ю.П. Ключка

Экспериментальная оценка изменения температуры деревянных изделий при пожаре

Установлена динамика изменения температуры деревянных образцов и показано, что одиночно расположенные элементы могут не нуждаться как в тушении так и охлаждении во время пожара, поскольку это произойдет самостоятельно. При этом падение максимальной температуры на 50% происходит в первые 60с, в то время как дальше интенсивность падения температуры уменьшается в 20 раз.

Ключевые слова: пожар, тепловизор, эффективность тушения, температура.

Kh. Hasanov, Yu. Klyuchka

Experimental assessment of change of temperature of wood products in fire

The dynamics of the change in temperature of the wooden specimens have been established and it is shown that the individually arranged elements may not require extinguishing or cooling during the fire, since this will happen on its own. In this case, the maximum temperature drop by 50% occurs in the first 60s, while further the intensity of the temperature drop is reduced by 20 times.

Keywords: fire, thermal imager, extinguishing efficiency, temperature.