



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Національний університет цивільного захисту України

Черкаський інститут пожежної безпеки  
імені Героїв Чорнобиля



МАТЕРІАЛИ

Всеукраїнської науково-практичної конференції  
з міжнародною участю

## **Надзвичайні ситуації: безпека та захист**

9 – 10 жовтня 2015 року

м. Черкаси

3. Катаев М.Ю. Объектно-ориентированное программирование: Учебное пособие. - Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2000. - 145 с.

4. Мухортов В.В., Рылов В.Ю. Объектно-ориентированное програм-мирование, анализ и дизайн. Методическое пособие. Новосибирск, 2002

УДК 614.841.332

*О. М. Нуязін, кандидат технічних наук,  
С. В. Поздєєв, доктор технічних наук, професор,  
С. О. Сідней, М. О. Кропива,  
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України*

### **ВПЛИВ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ НА АДЕКВАТНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ НЕСУЧИХ СТІН**

*Постановка проблеми.* Існує багато конструкцій печей, які розрізняються геометричними конфігураціями, видом паливно-форсуночної системи, схемами розташування та засобами метрологічних приладів. Це може призвести до того, що різні випробувальні установки можуть давати результати, які відрізняються на 30 і більше відсотків [2].

*Аналіз останніх досліджень.* Згідно з дослідженнями [1] можна сказати, що натурні вогневі випробування не можуть вважатися абсолютно достовірним і універсальним методом для визначення фактичної межі вогнестійкості елементів залізобетонних будівельних конструкцій, і тому його потрібно коригувати відповідно до додаткових досліджень, які можна провести тільки за допомогою чисельного експерименту з використанням математичного моделювання.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих результатів.** Як було відзначено у роботі [3] сучасне програмне забезпечення, зокрема моделювання теплових процесів засобами комп'ютерної газодинаміки (CFD), дозволяє врахувати всі необхідні параметри досліджуваних процесів та дослідити вплив геометричних та конструктивних характеристик печі для випробувань залізобетонних конструкцій на адекватність результатів.

Для проведення обчислювального експерименту з використанням створеної математичної моделі вогневої печі для випробувань використана нижченаведена послідовність розрахункових процедур.

1. Ініціюється процес горіння.
2. Значення температури термопарі візуалізується і контролюється порівнянням для часового кроку випробувань.
3. При досягненні температури термопарі відповідної температури стандартного температурного режиму пожежі для даного інтервалу параметри процесу горіння змінюються.
5. Після вигорання всіх частинок палива (визначається по температурі факелів) встановлюється ще більш грубий крок до настання наступного тимчасового інтервалу.
6. Для наступного часового інтервалу розрахункові процедури повторюються.
7. При проведенні розрахунку контролюється температура відповідних точок стіни і простору печі.

Відповідно до результатів обчислювального експерименту у камері змодельованої печі для випробувань несучих стін температура кривої пожежі на 60-й хвилині  $T_1$  рівна  $945,3^{\circ}\text{C}$ . У цей же час температура у різних місцях камери печі та термопарі різна. При цьому температурні рамки випробування обмежуються від  $922^{\circ}\text{C}$  до  $960^{\circ}\text{C}$ . Лише температура, яка відображає покази термопарі не вийшла за межі випробувань і склала  $928^{\circ}\text{C}$ . При цьому температура безпосередньо поруч з термопарою дорівнює  $890^{\circ}\text{C}$ . Можна робити висновок щодо похибки, яку дає термопара внаслідок урахування конвективного і радіаційного теплообміну. Ця похибка складає  $38^{\circ}\text{C}$ . Якщо врахувати тривалість випробувань, то це суттєво впливає на адекватність їх результатів.

Температура  $829,19^{\circ}\text{C}$  у верхній частині камери печі була досягнута вже на 20-й хвилині випробувань, а в середній частині камери на 30-й. Навіть, якщо врахувати похибку математичного моделювання за допомогою комп'ютерної програми, то результат залишається значним.

### **Висновки.**

1. Температура у камері вертикальної вогневої печі розподіляється нерівномірно. У верхній частині камери печі перевищує межі випробувань, а в нижній необхідна температура у потрібний проміжок часу не досягається. Різниця температур на 60-й хвилині складає  $135,4^{\circ}\text{C}$ .
2. Вказані особливості можуть впливати на адекватність результатів випробувань несучих стін у вогневих печах.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Згуря В.І. Удосконалення системи визначення пожежонебезпечних властивостей речовин, матеріалів та будівельних конструкцій / Згуря В.І. автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 21.06.02 „Пожежна безпека” – Київ, 2007. – 21 с.

2. Нуянзін О.М. Дослідження впливу конструкції вимірювальної арматури вогневих печей на адекватність результатів випробувань на вогнестійкість / Нуянзін О.М., Поздєєв С.В., Збірник наукових праць АПБ ім. Героїв Чорнобиля № 9 2011 рік. Серія КВ № 13745-2719.

3. Поздєєв С.В. Метрологічні особливості вогневих випробувань залізобетонних будівельних конструкцій на вогнестійкість / Поздєєв С.В., Тищенко О.М., Нуянзін О.М., Нуянзін В.М. Збірник наукових праць АПБ ім. Героїв Чорнобиля № 8 2011 рік. Серія КВ № 13745-2719.

#### **УДК 614.844.4**

*С. Ю. Огурцов, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,  
В. О. Дунюшкін, кандидат технічних наук, старший науковий  
співробітник, О. М. Тимошенко, В. С. Бенедюк, І. Г. Стилик,  
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

### **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОЖЕЖІ ТА ВИБУХУ «СУХИХ» ВІДСІКІВ РАКЕТИ-НОСІЯ**

Україна належить до невеликої групи країн, які розробляють та виготовляють ракетну техніку, здатну, зокрема, виводити на навколосемну орбіту різноманітні грузи. Наприклад, ракета-носій виробництва НВО «Південмаш» застосовується для доставки корисних вантажів у рамках міжнародного проекту «Sea Launch» («Морський Старт»). Зважаючи на значну вартість космічної техніки, особливо корисного вантажу, під час її розроблення значну увагу приділяють надійності всіх систем та захисту елементів конструкції від шкідливої дії небезпечних факторів, які супроводжують ракету на всіх стадіях її польоту, в тому числі протягом часу від старту до виведення на задану орбіту корисного вантажу. У штатних режимах роботи систем подавання пального та окислювача до ракетних двигунів відсутня небезпека утворення пожежо-, вибухонебезпечної концентрації всередині напівзамкнених відсіків ракети-носія. Але, в разі надходження у ці відсіки витоків пального та окислювача, які суттєво перевищують допустимі (проектні) рівні, за наявності джерел займання можливе виникнення спалаху та вибуху, що може призвести до небезпечної аварійної ситуації.

В Українському науково-дослідному інституті цивільного захисту на замовлення ДП «КБ «Південне» виконана науково-дослідна робота з обґрунтування робочих параметрів системи попередження пожежі та вибуху (флегматизування) «сухих» відсіків ракети-носія. Під час