



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

2. ДСТУ Б А.2.2 – 7:2010. Проектування. Розділ інженерно-технічних заходів ЦЗ (цивільної оборони) у складі проектної документації об'єктів. Основні положення.

3. Наказ МНС України від 10.02.2012 № 485 «Про затвердження методичних рекомендацій щодо розроблення розділу «Інженерно-технічних заходів ЦЗ (цивільної оборони)» у складі проектної документації об'єктів».

УДК 624.012

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

ІНТЕРПОЛЯЦІЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПОЛІВ В ПЕРЕРІЗАХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК

У роботах [1-4] наведений великий обсяг даних, отриманих у ході вогневих випробувань щодо вимірювань температур у контрольних точках перерізів залізобетонних ригелів і балок при вогневій дії у печах випробувальних установок за стандартним температурним режимом пожежі. При цьому у більшості випадків досліджувалися балки та ригелі із прямокутним перерізом. Схема розташування контрольних точок, де встановлені термомпари при таких випробуваннях має вигляд, що наведений на рисунку 1.

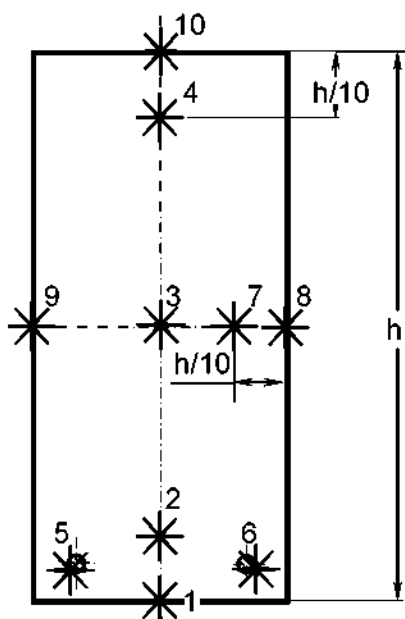


Рисунок 1 – Розташування термомпар у перерізах залізобетонних ригелів (1 – 10 – номери контрольних точок у перерізі).

У монографії А. Ф. Мілованова [4] наведені результати вимірювань температур у внутрішніх шарах ригелів прямокутного перерізу 300×150, виготовлених з бетону різних типів. На рисунку 2 подано розподілення температур по горизонтальній лінії вимірювання для залізобетонного ригеля із прямокутним перерізом з важкого бетону із розмірами 300×150.

Експериментальні дані щодо вимірювань температури у внутрішніх шарах залізобетонних ригелів під час їх вогневих випробувань [1-4] є дуже обмеженими (рис. 2). Під час проведення таких вимірювань схема розташування контрольних точок обґрунтована недостатньо і зовсім не може бути використана для проведення апроксимації температурного поля у перерізі. Існують побудови температурних полів по перерізах залізобетонних ригелів [4], але вони виконані схематично і не містять точних даних температур, оскільки це здійснити експериментальним шляхом дуже важко. Тому для вирішення поставлених задач щодо розробки математичного апарату для інтерполяції температурних розподілів у перерізах залізобетонних ригелів і балок необхідно залучити, температурні дані, отримані за теоретичним підходом розрахунковим методом.

Мета роботи полягає в розробці на основі характеру розподілень температури апроксимаційних функціоналів, що дозволять відтворювати значення температури у різні моменти часу з використанням температур у контрольних точках.

Для апроксимації температурних розподілень, що наведені на рисунку 2, запропонований підхід, який рекомендований виразом:

$$T_{k,i} = T_{0k} + (T_{\max k} - T_{0k}) \left[\frac{i}{n} \right]^{Q_k}, \quad (1)$$

де $T_{k,i}$ – температура i -тої точки перерізу конструкції у k -тий момент часу;

T_{0k} , $T_{\max k}$ – температура першої та останньої точок у k -тий момент часу;

n – кількість інтервалів між контрольними точками;

Проаналізувавши вигляд отриманих розподілів температури запропоновані два основних способів інтерполяції температурних розподілів за показниками температури у контрольних точках. Наші дослідження показали, що найбільш стійкий та надійний алгоритм, заснований на наближенні ліній ізотерм апроксимаційними залежностями (рис. 3).

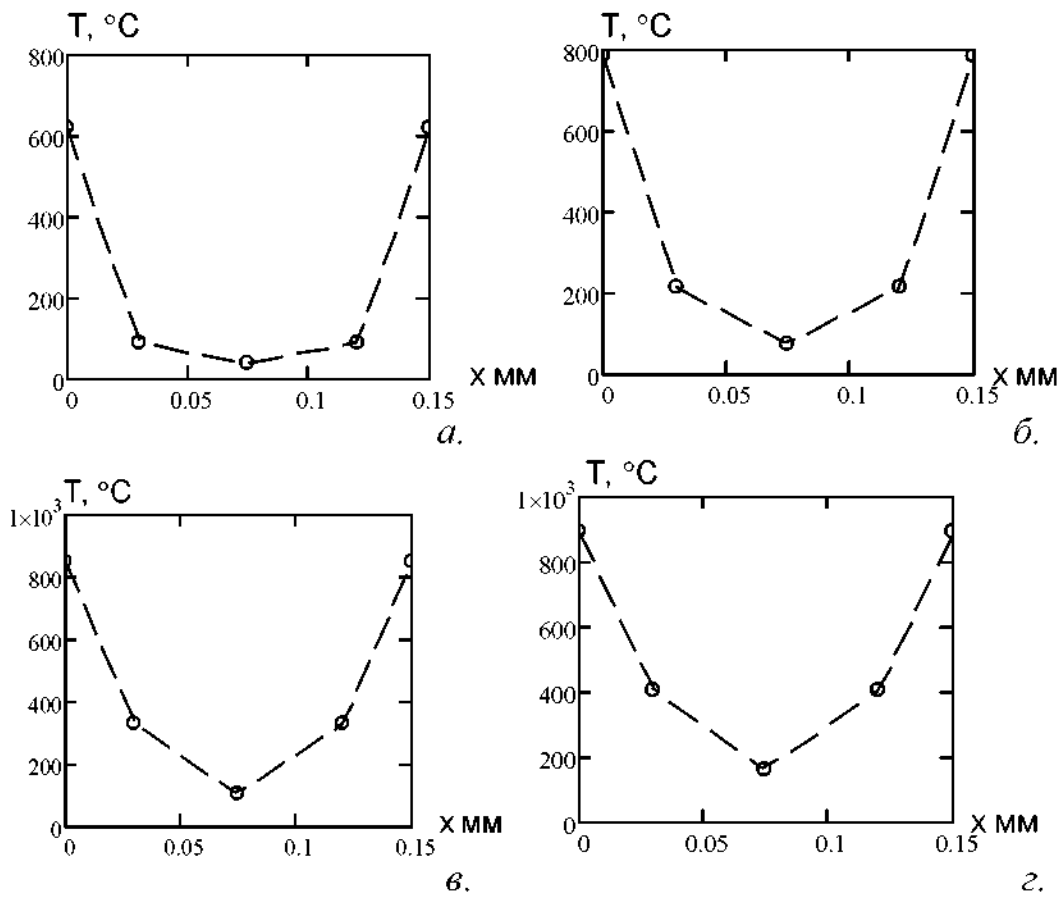


Рисунок 2 – Температурні розподіли по горизонтальній лінії розташування термопар у перерізі залізобетонного ригеля 300×150 з важкого бетону у різні моменти часу дії «стандартної» пожежі: а – на 15 хв; б – на 30 хв; в – на 45 хв; г – на 60 хв.

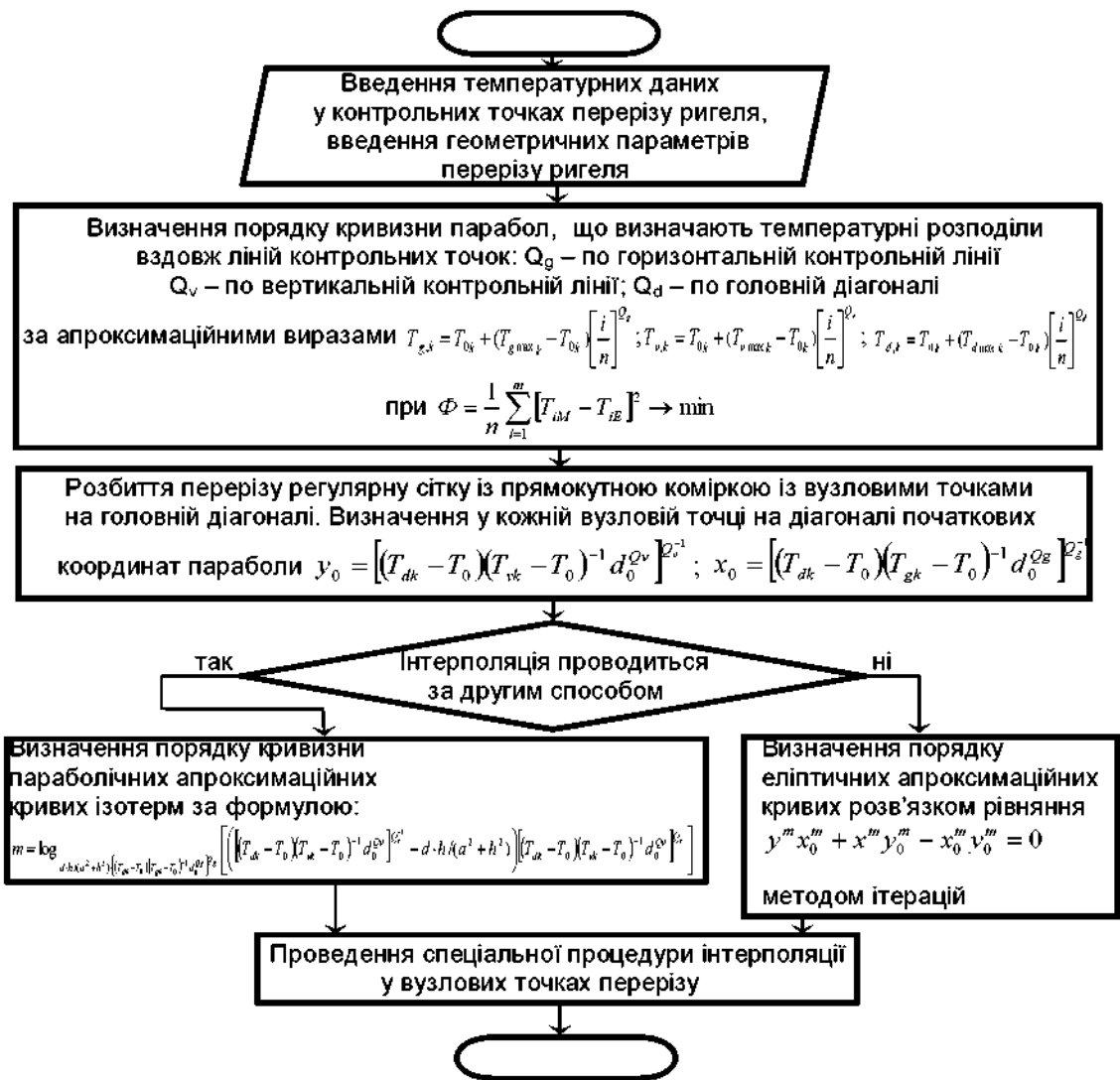


Рисунок 3 – Блок-схема алгоритм визначення температури у вузлових точках перерізу шляхом інтерполяції температур за температурними показниками у контрольних точках перерізу

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мосалков И. Л. Огнестойкость строительных конструкций / Мосалков И. Л., Плюснина Г. Ф., Фролов А. Ю. – М.: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 2001. – 496 с.
2. Яковлев А. И. Расчет огнестойкости строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1988. – 144 с.
3. Бартеlemi Б. Огнестойкость строительных конструкций / Бартеlemi Б., Крюппа Ж. – М.: Стройиздат, 1985. – 216 с.
4. Милованов А. Ф. Огнестойкость железобетонных конструкций / Милованов А. Ф. – М.: Стройиздат, 1986. – 224 с.