

**ПРОГНОЗУВАННЯ ПОВЕДІНКИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК З  
УРАХУВАННЯМ УТОЧНЕНИХ ПОКАЗНИКІВ МІЦНОСТІ БЕТОНУ  
PREDICTION OF THE BEHAVIOR OF REINFORCED CONCRETE BEAMS  
TAKING INTO ACCOUNT THE REFINED CONCRETE STRENGTH INDICATORS**

*Студент (III рівень освіти) Стукань О. А.,*

*науковий керівник канд. техн. наук, старший викладач Ключко Р. В.*

*Національний університет цивільного захисту України*

**Анотація.** У роботі виконано термічний та механічний аналіз залізобетонної балки для прогнозування її поведінки під час пожежі. Температурні поля в перерізі балки визначено шляхом розв'язання диференціального рівняння теплопровідності методом скінченних різниць.

**Ключові слова:** залізобетон, вогнестійкість

**Abstract.** The paper presents a thermal and mechanical analysis of a reinforced concrete beam to predict its behavior during a fire. The temperature fields in the beam cross-section are determined by solving the differential equation of heat conductivity using the finite difference method.

**Keywords:** reinforced concrete, fire resistance

Для прогнозування поведінки залізобетонних балок у умовах теплового впливу виконано розрахунок температур за допомогою розв'язування диференціального рівняння теплопровідності за методом скінченних різниць. Отримані температурні розподіли наведені на рис. 1.

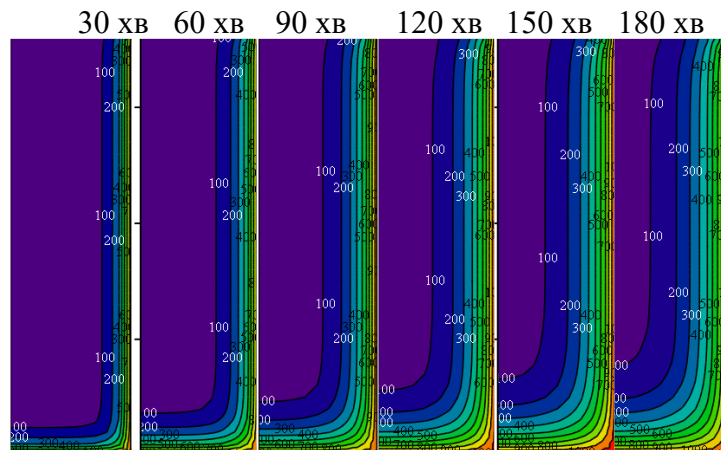


Рисунок 1 – Результати розв'язку теплової задачі для залізобетонної балки

Згідно з рекомендаціями Єврокода 2 EN 1992-1-2:2012 [1], були обрані міцнісні характеристики бетону і арматурної сталі.

Переріз залізобетонної балки був дискретизований на прямокутні ділянки розмірами 5×4,5 мм.

Граничний максимальний прогин балки становить:

$$D = \frac{L^2}{400 \cdot b} = \frac{4^2}{400 \cdot 0,9} = 0,044 \text{ м,} \quad (1)$$

Гранична кривизна балки становить:

$$\chi = 24 \cdot 10^{-3} 0,9^{-1} = 0,0027 \text{ м}^{-1} \quad (2)$$

За результатами розрахунку побудовані графіки залежності внутрішнього моменту від кривизни балки у кожний контрольний момент часу і визначені їхні максимальні значення. На рис. 2 побудовані графіки для деяких моментів часу випробування.

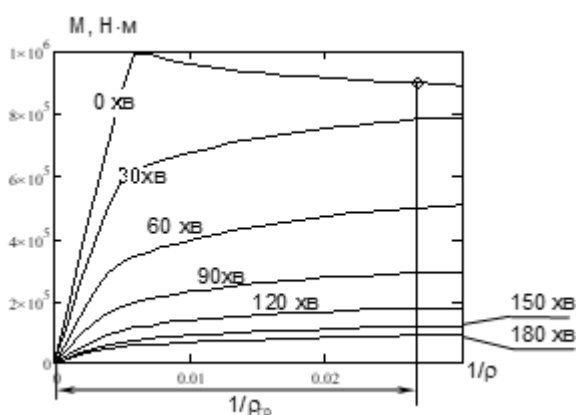


Рисунок 2 – Графіки моменту за граничного значення кривизни для заданих моментів часу випробування

У результаті виконаного розрахунку був визначений час втрати несучої здатності залізобетонної балки – 95 хв. Цей час був визначений з огляду на отриманий діючий у цій балці момент. Відповідно до технічних умов  $M = 267,5$  кНм (приблизно 0,3 від руйнівального навантаження).

#### ЛІТЕРАТУРА

1. EN 1992-1-2:2004 Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 1-2: General rules – Structural fire design.