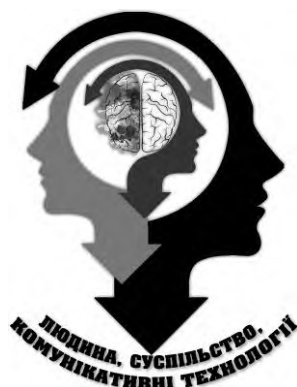


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**  
**ІНСТИТУТ ФІЛОСОФІЇ ім. Г. СКОВОРОДИ НАН УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. М. ДРАГОМАНОВА**  
**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ» ім. І. СІКОРСЬКОГО**



# **ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

**МАТЕРІАЛИ XII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**

**м. Харків, 25 жовтня 2024 р.**

**Харків  
2024**

УДК 316.05

Л 93

*Затверджено до друку Вченою радою Українського державного університету залізничного транспорту (протокол № 8 від 25.10.2024 р.)*

**Головні редактори:**

**Панченко С. В.**, доктор технічних наук, професор, академік Транспортної академії України, в. о. ректора Українського державного університету залізничного транспорту

**Андрущенко В. П.**, доктор філософських наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік Національної академії педагогічних наук України, заслужений діяч науки і техніки України, ректор Національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова

**Редакційна колегія:**

**Абашинік В. О.**, д-р філос. наук, професор

**Вельш Вольфганг**, габілітований доктор філософії, професор

**Каграманян А. О.**, канд. техн. наук, доцент

**Коростельов Є. М.**, канд. техн. наук, доцент

**Лях В. В.**, д-р філос. наук, професор

**Новіков Б. В.**, д-р філос. наук, професор

**Панченко В. В.**, канд. техн. наук, доцент

**Соломніков І. В.**, канд. екон. наук, доцент

**Толстов І. В.**, канд. філос. наук, доцент

Людина, суспільство, комунікативні технології: матеріали XII Міжнар. наук.- практ. конф. 25 жовтня 2024 р. / відп. за випуск І. В. Толстов. — Харків: УкрДУЗТ, 2024. — 217 с.

УДК 316.05

## ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ СТАЛЕБЕТОННОЇ ПЛИТИ ЗА ДІЇ ПОПЕРЕЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Сталобетонні конструкції є ефективними в співставленні з залізобетонними, але вони мають деякі недоліки, зокрема менша межа вогнестійкості. На практиці існує досвід боротьби з цим недоліком, але для широкого застосування розглянутих конструкцій потрібен математичний апарат, що давав би змогу ще на стадії проектування розраховувати такі конструкції не тільки на міцність, жорсткість і тріщиностійкість, але і вогнестійкість. Огляд накопиченого матеріалу показав, що характер деформування і вичерпання несучої спроможності згинальних за двома напрямками сталобетонних плит, що зазнають не тільки силових, але і температурних впливів, у тому числі й в умовах пожежі, досліджений недостатньо.

Методика, яка є розвитком досліджень [1-4], містить основні положення теорії сталобетонних плит, що враховує, крім силових, і температурні впливи. Використовуємо умови рівноваги елемента сталобетонної плити, отримані в роботі [1]:

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2}(M_T - M_x) + \frac{\partial^2}{\partial y^2}(M_T - M_y) - 2 \frac{\partial^2 M_{xy}}{\partial x \partial y} = q(x, y). \quad (1)$$

$$M_T = M_T^b + M_T^s; \quad M_T^b = - \int_{x_{ti}}^{x_i} \frac{\alpha_b E_b (T - T_0)}{3(1 - \nu_b)} x dx; \quad M_T^s = - \int_{h_b}^{h_b + \delta} \frac{\alpha_s E_s (T - T_0)}{3(1 - \nu_s)} x dx,$$

де  $M_T$  – температурний момент;

$T_0$  – початкова температура;

$\alpha_b, \alpha_s$  – коефіцієнти об'ємного розширення бетону і сталі.

Моменти  $M_x, M_y, M_{xy}$  зв'язані з жорсткими коефіцієнтами і кривизнами залежностями з роботи [2].

Для розв'язання задачі про напружено-деформований стан сталобетонного перекриття необхідно знати розподіл температурно-вологісного поля в її перерізі. Припустимо, що перекриття прогрівається рівномірно: а) з боку сталевих листів; б) з боку бетону; в) з боку сталевих листів і бетону одночасно.

У випадку рівномірного прогріву задача про розподіл температури і вологи зведена до одномірної. Необхідність розгляду вологісного поля пов'язана з наявністю вологи в порах бетону, з випаровуванням якої виникає рухлива границя паротворення [3].

Знаючи розподіл температурного поля за товщиною перекриття, визначаємо температурні моменти і розв'язанням рівняння рівноваги (1) методом кінцевих різниць для крокового навантаження визначаємо напружено-деформований стан сталобетонного перекриття.

Межа вогнестійкості визначена часом  $t$ , за який перекриття втратить несучу спроможність. Водночас несуча спроможність характеризується міцністю бетону, сталевих листів, контакту, що мають місце в будь-якій точці кінцево-різницевої сітки [1].

Для чисельних розрахунків використано сталобетонне перекриття  $6000 \times 6000$  мм товщиною  $h_b = 300$  мм із бетону міцністю  $R_b = 20$  МПа. Перекриття армували плоским листом товщиною  $\delta = 3$  мм зі сталі з фізичною границею текучості  $\sigma_T = 255$  МПа. Початкові значення модуля пружності бетону і сталі  $E_b = 3,3 \times 10^4$  і  $E_s = 2,06 \times 10^5$  МПа. Навантаження на перекриття було прийнято рівномірно розподіленим. Обпирання по контуру шарнірне. Об'єднання сталевих листів з бетоном виконували похилими петельними анкерами, твердість  $\xi = 80$  кН/м<sup>3</sup> [1, 2].

Розрахунки показують, що з температурним впливом зверху забезпечена необхідна межа вогнестійкості до навантаження 90 % руйнівної. З вогневим впливом з боку сталевих листів і по обидва боки несуча спроможність не забезпечена навіть за мінімального навантаження. У цьому випадку необхідно передбачати захист конструкції від температури.

Отже, розроблений математичний апарат дає змогу оцінити напружено-деформований стан і несучу спроможність сталобетонного перекриття за силових і температурних впливів, у тому числі і будь-яких умов пожежі. Отримані результати можуть бути використані для розрахунку сталобетонних перекриттів будівельних споруд.

#### *Список використаних джерел*

1. Вогнестійкість бетонних і сталобетонних конструкцій. *Збірник наукових праць ХарГАЗТ*. Харків: ХарГАЗТ, 2000. Вип. 40. 97 с.
2. Чихладзе Э. Д., Арсланханов А. Д. Напружено-деформований стан сталобетонних плит. *Будівельна механіка і розрахунок споруджень*. 1990. № 2. С. 22-26.

3. Чихладзе Э. Д., Жакин А. И., Веревичева М. А. Теорія тепломасообміну в пористих середовищах. *Изв. ВУЗов. Будівництво*. 1998. № 1. С. 111-116.

4. Lawson R. M. Resent Trends in Comnosite Construction. *Concrete*. 1986. № 2. Vol. 20. P. 5-7.

**БЕРШОВ В. С.**, аспірант,  
**ЖУЧЕНКО О. С.**, канд. техн. наук, доцент,  
*Український державний університет залізничного транспорту,  
м. Харків, Україна*

## **ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ БАГАТОМАСШТАБНОЇ ДЕКОМПОЗИЦІЇ ЧАСОВИХ ІНТЕРВАЛІВ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ АНСАМБЛІВ СКЛАДНИХ СИГНАЛІВ**

Сучасні когнітивні безпроводові телекомунікаційні системи мають низку важливих переваг. По-перше, їхня здатність динамічного використання спектра шляхом виявлення і зайняття вільних частот, що в результаті дає змогу суттєво підвищити ефективність використання обмежених частотних ресурсів. По-друге, автоматична адаптація когнітивних радіомереж до змін у навколишньому середовищі, що робить їх незамінними в зоні бойових дій або за надзвичайних ситуацій, наприклад блекаутах, тобто в умовах українського сьогодення. По-третє, завдяки можливості інтелектуального моніторингу частотного спектра когнітивні радіомережі здатні уникати перешкод і підвищувати якість телекомунікаційного зв'язку, як наслідок, мінімізувати збої та забезпечувати надійний зв'язок навіть в умовах високого завантаження мережі. По-четверте, когнітивні мережі інтегровані з іншими мережами, причому без перешкод у роботі для основних користувачів, що підвищує загальну ефективність телекомунікаційної інфраструктури [1-4].

Когнітивні радіомережі стикаються з викликами, які можуть бути вирішені шляхом впровадження методів збільшення обсягів ансамблів складних сигналів, що дасть змогу поліпшити точність аналізу частотного спектра, підвищити стійкість до перешкод і забезпечити надійний зв'язок у складних умовах [1].

Одним із таких методів є метод формування ансамблів складних сигналів на основі багатомасштабної декомпозиції часових інтервалів для створення ансамблів сигналів на різних рівнях часової деталізації (рис. 1).

Наукове видання

ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО,  
КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ

МАТЕРІАЛИ XII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ЛЮДИНА, СУСПІЛЬСТВО, КОМУНІКАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

25 жовтня 2024 р.

Відповідальність за редагування та достовірність інформації несуть автори робіт.

Відповідальний за випуск Толстов І. В.

---

Підписано до друку 25.10.2024 р.  
Умовн. друк. арк. 13,5. Тираж . Замовлення № .

Художнє оформлення Л.І. Мачулін

Свідоцтво про держреєстрацію: сер. ХК №125 від 24.11.2004

Видавець та виготовлювач Український державний університет  
залізничного транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейсбаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.