

**Одеська державна академія будівництва та архітектури  
Київський національний університет технологій та  
дизайну  
University North (Хорватія)**

**V Міжнародна конференція**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
ІНЖЕНЕРНОЇ МЕХАНІКИ**



**Одеса, 22-25 травня 2018 року**

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Антонюк Н.Р.** – технічний редактор журналу «Вісник ОДАБА», к.т.н., доцент.

**Балдук П.Г.** – відповідальний секретар конференції, к.т.н., професор кафедри будівельної механіки Одеської державної академії будівництва та архітектури.

**Василенко В.Н.** – технічний редактор журналу «Вісник КНУТД», к.т.н., доцент.

**Грищенко І.М.** – співголова оргкомітету конференції, ректор Київського національного університету технологій та дизайну, д.е.н., професор.

**Клименко Е.В.** – проректор Одеської державної академії будівництва та архітектури, д.т.н., професор.

**Ковров А.В.** – голова оргкомітету конференції, ректор Одеської державної академії будівництва та архітектури, к.т.н., професор.

**Костюк А.І.** – директор інженерно-будівельного інституту Одеської державної академії будівництва та архітектури, к.т.н., професор.

**Круглій Ю.С.** – проректор Одеської державної академії будівництва та архітектури, к.т.н., професор.

**Місяць В.П.** – д.т.н., професор кафедри інженерної механіки Київського національного університету технологій та дизайну.

**Сур'янінов М.Г.** – заступник голови оргкомітету конференції, зав. кафедрою будівельної механіки Одеської державної академії будівництва та архітектури, д.т.н., професор.

**Чабан В.В.** – заступник голови оргкомітету конференції, проректор Київського національного університету технологій та дизайну, д.т.н., професор.

**Шваб'юк В.І.** – Луцький національний технічний університет, д.т.н., професор.

**Soldo B.** – Universitynorth(Хорватія), професор

**Leonid F. Khilyuk** – Dr. Sci., Professor, California Institute of Technology, Pasadena, CA, USA

**Pawelkhilyukcki** – професор, ректор Вищої школи менеджменту у Варшаві.

**Хендрик Досс** – професор університета прикладних наук, м. Майнц (Німеччина).

Затверджене до друку Організаційним комітетом конференції. Друкується у вигляді, представленому Організаційним комітетом конференції

Анік'єв І.І., Максимюк В.А., Михайлова М.І., Сушенко Є.О. До модернізації установки ударна труба датчиком динамічного тиску .....	155
Мартиненко В.Г. Застосування методу накладених сіток до розв'язання задач анізотропної в'язкопружності .....	156
Мартиненко Г.Ю., Марусенко О.М. Визначення демпфуючих властивостей роторних систем на підставі розрахунково-експериментальної методики .....	159
Марценюк І.В. Конструктивні рішення мачтових споруджень .....	161
Мейш В.Ф., Мейш Ю.А. К постановке задач о распространении нестационарных волн в грунтовых средах в неортогональной системе координат .....	164
Моргун А. С., Малачковська Р.І. Оптимізація кільцевого пальового фундаменту за числовим методом граничних елементів .....	166
Настоящий В.А., Яцун В.В. Об использовании принципов биомеханики при конструировании эластомерных футеровок и покрытий поверхностей технологических, транспортирующих агрегатов и сооружений предприятий горно-металлургического комплекса .....	170
Осетров А.А., Тимченко Г.Н. Приложение метода R-функций к решению задач о геометрически нелинейных колебаниях многослойных оболочек сложной формы в плане .....	172
Отрош Ю.А., Островерх О.О. Дослідження залізобетонних конструкцій при експертизі пожеж .....	173
Пашинський В.А., Карпушин С.О., Пашинський М.В. Методика визначення кліматичних навантажень в заданій географічній точці .....	175
Пашинський М.В. Методика побудови карт територіального районування за характеристичними значеннями кліматичних навантажень .....	177
Піголь О.В., Сторожук Є.А., Чернишенко І.С. Деформування за межею пружності еліптичної циліндричної оболонки з круговим отвором .....	179
Барабаш М.С., Писаревский Б.Ю. Моделирование системы «сооружение-грунт» на динамическое воздействие при помощи специальных элементов в ПК ЛИРА-САПР .....	180
Плешко С.А., Ковальов Ю.А. Залежність довговічності пар тертя механізму в'язання від змащення .....	181
Семенюк М.П., Трач В.М., Подворний А.В. До напруженого стану товстих анізотропних циліндричних оболонок під дією бокового тиску в просторовій постановці .....	184
Полішук Д.Д, Thomas Rauscher, Шиляев О.С. Застосування ПК SOFiSTiK до розрахунку будівель для зберігання та фільтрації небезпечних речовин .....	186
Клименко С. В., Полянський К. В. Про стан досліджень залишкової несучої здатності похилих перерізів пошкоджених залізобетонних	

літературе и полученными посредством сплайн-аппроксимации [3, 4]. Исследован эффект граничных условий на краях выреза и внешнем контуре на динамические характеристики многослойных оболочек.

### Литература

- [1]. *Рвачев В.Л.* Теория R-функций и некоторые ее приложения. – К.: Наук. думка, 1982. – 551с.
- [2]. *Курпа Л.В.* Research of Nonlinear Vibrations of Laminated Shallow Shells with Cutouts by R-functions Method / L. V. Kurpa, G. Timchenko, A. O. Osetrov // Bulletin of National Technical University "KhPI" : coll. of sci. papers. Ser.: Dynamics and Strength of Machines = Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ": зб. наук. пр. Сер.: Динаміка і міцність машин. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2016. – № 46 (1218). – P. 85-88.
- [3]. *Kurpa, L., Timchenko, G., Osetrov, A.* et al. Nonlinear Dyn (2017). <https://doi.org/10.1007/s11071-017-3930-2>
- [4]. *Курпа Л.В.* Исследование собственных колебаний пологих оболочек с использованием метода R-функций и сплайн-аппроксимации / Л.В. Курпа, А.А. Осетров // Математичні методи та фізико-механічні поля. - 2007.– 50, № 4. – С. 83- 93.

## APPENDIX OF THE METHOD OF R-FUNCTIONS TO THE SOLUTION OF THE PROBLEMS ON GEOMETRICALLY NONLINEAR OSCILLATIONS OF MULTI-LAYER SHELLS OF THE COMPLEX FORM IN THE PLAN

In this paper, a research method of the free geometrically nonlinear vibration of laminated shallow shells with cutouts is proposed. The mathematical statement of the problem is carried out in the framework of refined shallow shell theory of the first order. This theory allows taking shear deformation in account. The proposed method is based on R-functions theory and variational methods. Backbone curves are presented for shells with holes. To prove reliability of obtained results their comparison with already known ones is carried out along with two types of approximation: polynomial and spline-approximation. New results are obtained and effect of boundary conditions on internal and external contours are investigated.

УДК 624.012

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОСТРУКЦІЙ ПРИ ЕКСПЕРТИЗІ ПОЖЕЖ

**Отрош Ю.А., к.т.н., доц., Островерх О.О., к.пед.н, доц.,**  
НУЦЗ України, м. Харків

Точне встановлення причин пожеж та їхній поглиблений аналіз мають важливе значення в організації роботи з попередження пожеж та у вирішенні питань про наявність чи відсутність складу злочину. Достовірне визначення причини пожежі можливо тільки при встановленні осередку її виникнення, що являє собою складну задачу. Аналіз літературних даних показав, що в

даний час для експертного дослідження будівельних конструкцій після пожежі застосовуються, в основному, лабораторні методи: ІЧ - спектроскопія, рентгенівський аналіз, термічний аналіз. Ці методи мають високу інформативність, але, поряд з цим, і досить істотні недоліки, які пов'язані з високою вартістю устаткування, тривалістю і трудомісткістю підготування проб в лабораторних умовах [1, 2, 3]. На сьогодні для визначення осередкових ознак пожеж та встановлення причин їхнього виникнення широкого застосування набули фізико-хімічні методи досліджень [1, 2].

Виходячи з вищевикладеного, актуальним завданням залишається розробка простих і відносно дешевих експрес-методів аналізу термічних пошкоджень матеріалів конструкцій, що дозволяють виконувати оперативні дослідження на місці пожежі для встановлення осередку займання, дослідження залізобетонних конструкцій, встановлення відповідного технічного стану та можливості подальшої експлуатації.

В роботі запропоновано методику визначення технічного стану конструкцій, будівель та споруд після пожежі. Методика дозволяє врахувати специфіку впливу високих температур на зміну фізико-механічних і фізико-хімічних властивостей матеріалів конструкцій.

Залізобетонні конструкції зберігаються після пожежі на місці події і, таким чином, є можливими потенційними об'єктами дослідження при експертизі пожеж та, зокрема, при встановленні причини та осередку пожежі.

Зазначені процеси протікають не тільки на поверхні будівельних конструкцій, але і в глибині них по мірі поступового прогріву протягом пожежі. Дана обставина обумовлює, зокрема, втрату вогнестійкості зазначених конструкцій, однак ця ж обставина є дуже цінною з експертної точки зору, бо дозволяє вирішувати завдання визначення тривалості нагріву конструкції в тих чи інших зонах пожежі та отримання, таким чином, якісно нової інформації.

### **Список літератури**

1. Дослідження пожеж / Довідково-методичний посібник. – К.: Пожінформтехніка, 1999. - 60 с.
2. Методи дослідження пожеж: Методичний посібник. - К.: ТОВ "Поліграфцентр "ТАТ", 2010. - 240 с.
3. ДБН В.1.2-1-95. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів / Держбуд України. – К.: Держбуд України, 1995. – 23 с.

## RESEARCH OF REINFORCED CONCRETE CONSTRUCTIONS DURING EXPERT EXAMINATION OF FIRES

*The method of studying the technical condition of concrete and reinforced concrete structures damaged by fire, the application of the technique in practice for the technical examination of objects damaged by fire, the detection of the cell and the causes of ignition (the cell, the magnitude of the maximum temperature in the fire, the zones of thermal damage, temperature and duration heating in different areas of the fire, etc.).*

УДК 624.042

### МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ КЛІМАТИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В ЗАДАНІЙ ГЕОГРАФІЧНІЙ ТОЧЦІ

**Пашинський В.А., д.т.н., проф., Карпушин С.О., к.т.н., доц.  
Пашинський М.В., аспірант**

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький

Кліматичні фактори, необхідні для проектування будівель, споруд та міської забудови, наведені в [1] для декількох десятків населених пунктів України. В інших місцевостях їх приймають за даними найближчого пункту спостереження, що може призвести до істотних похибок.

Запропонована методика визначення кліматичних параметрів та навантажень на будівельні конструкції в заданій проектній точці базується на відображенні характерних змін кліматичного фактора  $Z$  площиною, рівняння якої будується за даними локальної мережі метеостанцій регіону у вигляді:

$$Z = A + B \cdot X + C \cdot Y. \quad (1)$$

Координати метеостанцій та проектної точки  $X$ ,  $Y$  можуть задаватися у вигляді прямокутних координат відносно умовно обраного центра, або значеннями довготи й широти в градусах. Параметри  $A$ ,  $B$ ,  $C$  визначаються методом найменших квадратів за даними усіх метеостанцій з околу проектної точки, що може бути реалізовано в середовищі будь-якого обчислювального комплексу, зокрема Microsoft Excel. При побудові апроксимуючої площини слід враховувати усі наявні метеостанції на відстані 100...200 км від проектної точки, але їх кількість повинна бути не меншою від трьох.

Для обґрунтування й аналізу запропонованої методики використані значення п'яти кліматичних факторів та навантажень (середньорічна температура  $t$  і відносна вологість повітря  $\psi$ , тривалість опалювального періоду  $T_{оп}$ , характеристичні значення снігового  $S_0$  та вітрового навантаження  $W_0$ ) для 13 метеостанцій, дані яких включені до стандарту [1]. Мережа обраних метеостанцій охоплює територію Кіровоградської та частково – сусідніх областей, простягаючись від до м. Одеса на півдні до