

## ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ КОНСТРУКЦІЙ

## DEFINITION OF THE PERIOD OF OPERATION OF CONSTRUCTIONS

*канд. техн. наук Ю.А. Отрош, канд. техн. наук О.В. Васильченко,  
канд. техн. наук О.М. Данілін, канд. психол. наук І.М. Хмиров  
Національний університет цивільного захисту України (м. Харків)*

*Y.A. Otrosh, PhD, A.V. Vasilchenko, PhD, A.N. Danilin, PhD, I.M. Khmyrov, PhD  
National University of Civil Defence of Ukraine ( Kharkiv)*

Зростання ризику виникнення техногенних надзвичайних ситуацій в Україні обумовлено тим, що в останні роки в найбільш відповідальних галузях об'єкти підвищеної небезпеки та потенційно небезпечні об'єкти мають напруження проектного ресурсу на рівні 50-70%, іноді досягаючи перед аварійного рівня. Якщо конструктивні заходи захисту від нерівномірних осідань основи відсутні (що характерно для будівель, які побудовано у повоєнний час), з'являються тріщини та інші дефекти, які спричинено нерівномірними деформаціями основи [1-2]. У документі [3] під безпекою розуміється відсутність неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання будь-якої шкоди для життя, здоров'я та майна громадян, а також для навколишнього природного середовища. Незадовільний технічний стан багатьох будівельних об'єктів, що є наслідком їх зносу, потребує оперативного оцінювання технічного стану конструкцій з метою запобігання виникнення надзвичайних ситуацій.

Виходячи з вищевикладеного, актуальним завданням залишається створення доцільного та доступно простого, але ефективного способу визначення збільшення нормативного терміну експлуатації будівельних конструкцій, або їх перепризначеного ресурсу, на основі розрахунку його залишкового ресурсу, оскільки в країні з важкою економічною ситуацією, завдання продовження термінів експлуатації будівельних конструкцій, можливо, до двох-трьох, встановлених в документації гарантійних ресурсів або строків служби є актуальним і потребує уточнення відомих методів.

В роботі запропоновано підхід до визначення збільшення нормативного терміну експлуатації будівельних конструкцій на основі алгоритму чисельного розрахунку залишкового ресурсу конструкцій, який виконують на підставі результатів визначальних параметрів, отриманих під час технічного обстеження та оцінки дефектів, відмов і пошкоджень конструкцій. Розрахунок виконується на підставі побудованих фізичних та математичних моделей об'єктів, визначальні параметри яких мають розвиток у часі, або на підставі вимірів визначальних параметрів в натурі в різні моменти часу. Розрахунок визначальних параметрів в залежності від часу виконують по формулі лінійного виду:

$$x_i = x_i^0 + s_i \cdot t \quad (i = 1, 2, \dots, m), \quad (1)$$

де  $x_i^0$  – значення визначального параметра з номером  $i$  у момент обстеження;  $s_i$  – швидкість зміни визначального параметра з номером  $i$ ;  $t$  - час, який обчислюють від моменту обстеження.

Розрахунок визначальних параметрів на підставі їх вимірів в натурі в різні моменти часу виконують по визначенні швидкості зміни визначального

параметра, який встановлюють на підставі вимірів цього параметра в натурі в два різних моменти часу  $t_1$  і  $t_2$ , причому, для отримання достовірних результатів тимчасову базу  $\Delta t = t_2 - t_1$  вимірюють роками, і у підсумку, швидкість зміни  $s_i$  визначального параметра  $x_i$  обчислюють за формулою:

$$s_i = \frac{x_i^2 - x_i^1}{\Delta t} \quad (i = 1, 2, \dots, m), \quad (2)$$

де  $x_i^1$  – значення визначального параметра  $x_i$  в момент часу  $t = t_1$ ;  $x_i^2$  – значення визначального параметра  $x_i$  в момент часу  $t = t_2$ , зокрема, при багаторазовому вимірюванні одного і того ж визначального параметра:  $x_i^1$  – є середнє арифметичне результатів вимірювань параметра  $x_i$  в момент часу  $t = t_1$ , а  $x_i^2$  – середнє арифметичне результатів вимірювань параметра  $x_i$  в момент часу  $t = t_2$ ; крім того, визначення збільшення нормативного терміну експлуатації будівельних конструкцій виконують по параметрам несучої здатності конструкції, починаючи зі встановлення несучої здатності будівельної конструкції або її конкретного елемента за проектними даними  $F_{pr}$ , а потім, на підставі проведеного обстеження встановлюють параметри функції несучої здатності  $\Phi_u[x_1(t), x_2(t), \dots, x_m(t), y_1, y_2, \dots, y_n]$  для будівельної конструкції або її конкретного елемента та визначають несучу здатність конструкції  $F_{cr} = \Phi_u[x_1(t), x_2(t), \dots, x_m(t), y_1, y_2, \dots, y_n]$ , після чого за результатами розрахунку встановлюють максимальні зусилля в даній конструкції та порівнюють:  $F_{cr} = \Phi_u[x_1(t), x_2(t), \dots, x_m(t), y_1, y_2, \dots, y_n]$ , і в кінцевому результаті визначають ресурс збільшення нормативного терміну експлуатації будівельної конструкції з використанням припущення щодо лінійної залежності зміни контрольованих параметрів від часу:

$$t_R = \Delta t \cdot \frac{F_{cr} - F}{F_{pr} - F_{cr}}. \quad (3)$$

- [1] Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ: ДБН В.1.2-14-2009. – [Чинні 2009-12-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 32 с. – (Державні будівельні норми України).
- [2] Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів: ДБН В.1.2-1-95. – [Чинні 1995-07-01]. – К.: Держбуд України, 1995. – 23 с. – (Державні будівельні норми України).
- [3] Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану: ДСТУ-Н БВ.1.2-18:2016. – [Чинні 2017-04-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. – 45 с. – (Державний стандарт України).