



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**77-ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ,
ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

16 травня – 22 травня 2025 р.

приведена характеристика гнучкості стовпа

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E_0}} = 18 \sqrt{\frac{f_k}{500 \times f_k}} = 0,8.$$

Використовуючи результати обчислення деяких величин другий розрахунок був проведений за формулою (2):

$$\Phi_m = 0,9 \exp^{-1,11(\lambda-0,063)^2} = 0,9 \exp^{-1,11(0,8-0,063)^2} = 0,49,$$

у якій приведена характеристика гнучкості стовпа: $\lambda = 0,8$, $h_{ef} = 4500$ мм, $t_{ef} = 250$ мм.

Як бачимо застосування обох формул при обчисленні значення коефіцієнта Φ_m дають однакові результати. При цьому, за (2) розрахунок значно простіший. Тому для обчислення значень коефіцієнта Φ_m зменшення несучої здатності елементів кам'яної кладки при центральному стиску доцільно обирати формулу (2).

Література:

1. ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення зі Зміною №1. [Чинний 01.09.2022]. – К.: Мінрегіон України, 2022. 2. Hendry A.W., Sinha B.P. and Davies S.R. *Design of Masonry Structures – E&FN SPON*, 2004. – 279 p.

3. Page A. W., Hendry A. W. *Design rules for concentrated loads on masonry // Struct. Eng. A.* – 1988. – Т. 66. – №. 17. – С. 273.

4. *Design of masonry structures – Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry structures: Eurocode 6.* – CEN, 2005 – 125 p

УДК 691.421.2-027.45

*А.М. Павліков, д.т.н., проф.,
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЗМЕНШЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ КАМ'ЯНОЇ КЛАДКИ ПРИ СТИСКУ

За нормами [1] несуча здатність кам'яного елемента позацентрово стиснутого навантаженням N_{Ed} забезпечується, якщо в будь-якому з перерізів (в i -тому чи m -тому) виконуватиметься умова ([1], 11.1.2.1.1):

$$N_{Ed, (i, m)} \leq N_{Rd, (i, m)} = \Phi_{(i, m)} \cdot b \cdot t \cdot f_d; \quad (1)$$

у (1) $N_{Ed, (i, m)}$ – вертикальне зовнішнє навантаження у розглядуваному перерізі (в i -тому чи m -тому);

$N_{Rd,(i,m)}$ – розрахункове значення зусилля, яке може сприйняти кам'яний елемент у розглядуваному перерізі (в i -тому чи m -тому) в момент його руйнування від дії вертикального навантаження;

t – розмір поперечного перерізу у напрямку ексцентриситету прикладання зовнішнього навантаження;

b – розмір поперечного перерізу у напрямку, перпендикулярному ексцентриситету прикладання зовнішнього навантаження;

$\Phi_{(i,m)}$ – коефіцієнт, який ураховує зменшення несучої здатності через вплив гнучкості та ексцентриситету;

f_d – розрахункове значення міцності цегляної кладки.

У будівельних нормах ([1], додаток К, формула К1) рекомендовано значення коефіцієнта Φ_m зменшення несучої здатності у розрахунках елементів кам'яної кладки при стиску обчислювати за формулою:

$$\Phi_m = \left(1 - 2 \frac{e_{mk}}{t}\right) \times \exp \left[-\frac{u^2}{2}\right]. \quad (2)$$

У (2) вплив гнучкості елемента та тривалої дії навантажень ураховуються залежностями:

$$e_{mk} = e_{init} + 0,002 \Phi_{\infty} \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{t e_{init}}, \quad (3)$$

$$u = \frac{\lambda - 0,063}{0,73 - 1,17 \frac{e_{mk}}{t}}, \quad (4)$$

$$\lambda = \frac{h_{ef}}{t_{ef}} \sqrt{\frac{f_k}{E_0}}. \quad (5)$$

де e_{mk} – ексцентриситет посередині висоти стиснутого елемента, значення якого при центральному стиску стовпа чи стіни без пілястр ([1]; 11.1.2.2.1);

e_{init} – випадковий ексцентриситет, приймається за рекомендаціями, наведеними в нормах ([1], 10.5.1.1), $e_{init} = h_{ef} / 450$;

Φ_{∞} – коефіцієнт граничної повзучості (від дії постійних та довготривалих навантажень), його значення приймається за нормами ([1], 8.7.4.2, табл. 8.9);

h_{ef} – розрахункове значення висоти конструкції, яке залежить від умов її закріплення ([1], 10.5.1.2);

t_{ef} – ефективна товщина стіни ([1], 10.5.1.3);

f_k – розрахункове значення міцності цегляної кладки;

E_0 – початковий модуль деформації кладки.

Аналіз формул (1) – (5) показує, що для обчислення коефіцієнта Φ_m можна отримати значно простішу залежність ніж (2).

Для того щоб її отримати у формули (2) – (5), використавши умову (11.6) із [1], підставимо $e_{mk} = 0,05t$. Виконавши усі подальші необхідні математичні перетворення та заміни необхідних величин на відповідні їх вирази формула (2) набуде такого вигляду:

$$\Phi_m = 0,9 \exp[-1,11(\lambda - 0,063)^2]. \quad (6)$$

Виконані розрахунки значень коефіцієнта Φ_m за формулами (2) та (6) показали, що для найбільш небезпечних значень в межах $h_{ef} / t < 18$ вони однакові, що підтверджує правомірність застосування формулами (6) на практиці.

Література:

1. *Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення зі Зміною №1. ДБН В.2.6-162:2010 : [Чинний з 01.09.2022]. – К.: Мінрегіон України, 2022. – 97 с. (Державні будівельні норми України).*