

**Національний університет біоресурсів і
природокористування України
Факультет конструювання та дизайну
Науково-дослідний інститут техніки і технологій
Відділення в Любліні Польської академії наук**

**Інженерно-технічний факультет
Словацького університету наук про життя**

Естонський університет наук про життя

**Агроінженерний факультет
Природничого університету в Любліні**

**Інженерно-технічний факультет
Празького університету наук про життя**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XX МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ
ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ СПІВРОБІТНИКІВ ТА АСПІРАНТІВ
«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ТА
БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ:
КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙН»**

(19-20 березня 2020 року)

Київ-2020

УДК 624.045.35

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ОБСТЕЖЕННЯ КАМ'ЯНИХ І АРМОКАМ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ

*І.А. Яковенко, д.т.н., доц.,
Є.А. Бакулін., к.т.н., доц.*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Комплексне обстеження кам'яних конструкцій виконується у два етапи: попереднє (візуальне) і детальне (інструментальне). Крім цього проводиться відбір і лабораторне випробування зразків матеріалу [1]. На стадії попереднього обстеження виявляють конструкції, які знаходяться в

передаварійному стані, вживають заходи, що запобігають подальшому обваленню. Інструментальне обстеження проводиться одноразово, якщо деформації, що викликали пошкодження, припинилися, в іншому випадку організовується тривале спостереження з установкою маяків.

Передаварійний стан кам'яних і армокам'яних конструкцій характеризується наступними ознаками [1, 2]:

- силові тріщини з розкриттям більше 2 мм, що перетинають понад 8 рядів кладки (рис. 1, а);
- утворення під опорами прогонних конструкцій вертикальних і похилих тріщин, які перетинають понад 4 ряди (рис. 1, б);
- крайове пошкодження кладки під опорами на глибину більше $1/5$ обпирання (рис. 1, в);
- пошкодження кладки на глибину більше 50% товщини (рис. 1, г);
- відхилення від вертикалі і випинання стін в межах поверху більше $1/3$ їх товщини (рис. 1, д);
- зміщення конструкцій перекриття на опорах більше $1/2$ глибини закладення в стіні (рис. 1, е);
- руйнування анкерних зв'язків кріплення стін до колон та перекриттів (рис. 1, ж).

Кам'яна кладка є неоднорідним матеріалом. Вона складається з окремих каменів (цегли), що знаходяться під впливом навантаження в умовах складного напружено-деформованого стану, які об'єднані шаром розчину. Тому міцність і деформативність кам'яної кладки залежить від багатьох чинників: виду і міцності цегли, міцності розчину, виду напруженого стану, якості виконаної кладки (заповнення, товщини і необхідної перев'язки швів, дотримання горизонтальності рядів) та ін. Методика визначення безпосередньо міцності кам'яної кладки експлуатованих конструкцій відсутня, тому міцність визначається опосередковано за характеристиками цегли і розчину.

Розрахунковий опір кам'яної кладки для перевірочних розрахунків визначається виходячи з марки цегли M і марки розчину M (при виконанні розрахунків за проектними даними) або з умовної марки цегли M' і умовної марки розчину M' (при виконанні перевірочних розрахунків за результатами випробувань) за [2] з урахуванням коефіцієнтів умов роботи. Для проміжних значень умовних марок цегли і розчину, що відрізняються від значень параметричного ряду, розрахункове значення кам'яної кладки визначається лінійною інтерполяцією.

Міцність кам'яних конструкцій експлуатованих будівельних споруд визначається перевірочними розрахунками на підставі даних, отриманих при обстеженні. При цьому враховуються дефекти і пошкодження, що знижують міцність: тріщини; руйнування поверхневих шарів кладки; наявність ексцентриситетів, викликаних відхиленням від вертикалі; порушення конструктивного зв'язку між стінами; пошкодження опор балок, перемичок, зміщення елементів.

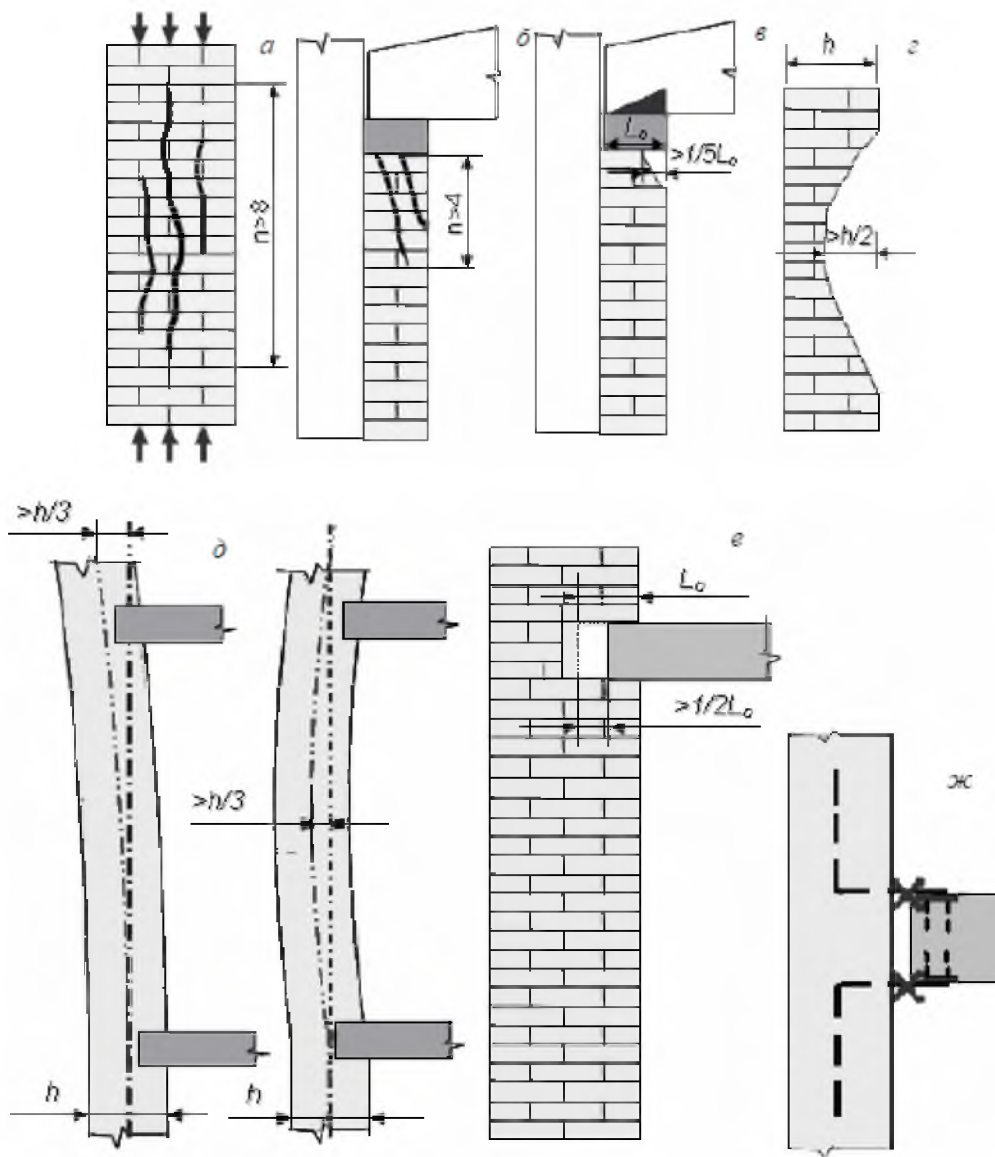


Рис. 1. Ознаки передаварійного стану кам'яних конструкцій

Вертикальні силові тріщини враховуються введенням понижуючого коефіцієнта $K_{тр}$ до розрахункового опору кам'яної кладки R відповідно до таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика тріщин	$K_{тр}$	
	неармований	армований
1. Тріщини в окремих цеглинах, що не перетинають шви розчинів.	1	1
2. Волосяні тріщини, які перетинають не більше 2-х рядів.	0,9	1
3. Те ж, не більше 4-х рядів.	0,75	0,9
4. Тріщини розкриттям до 2 мм, що перетинають не більше 8 рядів	0,5	0,7
5. Те ж більше 8 рядів	0	0,5

Умова міцності має вигляд

$$N_{sd} \leq N_{Rd}(R, K_{mp}), \quad (1)$$

де R – розрахунковий опір кам'яної кладки.

Коефіцієнт запасу міцності кам'яних і армокам'яних конструкцій дорівнює відношенню зусилля, відповідного фактичній міцності кам'яної кладки, розрахованої за середнім значенням, до діючого зусилля від фактичного навантаження:

$$K = \frac{N_{Rd}(\bar{R}, K_{mp})}{N_{sd}}. \quad (2)$$

Якщо $K < C$, стан елемента характеризується як передаварійний, де C – коефіцієнт аварійності: $C = 1,7$ – для неармованої кладки; $C = 1,5$ – для армованої кладки. При відомих марках цегли і розчину середнє значення межі міцності кладки R приймається рівним $\bar{R} = 2R$. При відхиленні від вертикалі або випирання стін в межах поверху на величину до 1/3 товщини міцність визначається з урахуванням фактичного ексцентриситету від вище розміщеного навантаження.

Отже, можна зробити висновок, що у разі утворення вертикальних тріщин в місцях перетину стін або розриву поперечних зв'язків між стінами міцність і стійкість стін визначаються з урахуванням фактичної вільної висоти стіни між точками збережених зв'язків.

При зміщенні прогонів, плит перекриття і покриття на опорах повинна виконуватись перевірка міцності кам'яних елементів на місцеве згинання і позацентровий стиск за фактичною величиною ексцентриситету і площі обпирання прогонів і плит перекриття.

Список використаної літератури:

1. Плевков В.С. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений : учебное издание / В. С. Плевков, А. И. Мальганов, И. В. Балдин / Под ред. В. С. Плевкова. – М. : Изд-во АСВ, 2011. – 316 с.
2. Конструкції будинків і споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-162:2010. – [Введені в дію з 2011-09-01]. – К. : Держбуд України. – (Державні будівельні норми України).
3. Клименко Є. В. Технічна експлуатація і реконструкція будівель та споруд / Є. В. Клименко. – Полтава: ПолНТУ, 2004. – 280 с.