

Основи розрахунку кам'яних конструкцій

Вступ

Кам'яні конструкції — це несучі елементи з природного каменю, цегли або блоків, що з'єднані за допомогою розчинів. Вони широко застосовуються у житловому, громадському та промисловому будівництві. Мета розрахунку — забезпечити міцність, стійкість і жорсткість конструкцій при дії навантажень.

Матеріали для кам'яної кладки

1. Цегла: Керамічна, Силікатна
2. Природний камінь: Вапняк, пісковик, граніт
3. Кладочні розчини: Цементні, Цементно-вапняні, Вапняні

Міцність кам'яної кладки

Кладка підлягає перевірці за трьома основними критеріями:

- На стиск — головне навантаження
- На розтяг — слабка сторона кладки
- На зріз — при горизонтальних навантаженнях

Центрально-стиснута кладка

Розрахунок:

$$R = f_k / \gamma_m$$

$$N_{Rd} = A \cdot R$$

Перевірки:

- Міцність: $N \leq N_{Rd}$
- Стійкість: $h/t \leq 20$
- Жорсткість: важлива у поєднанні з перемичками

Позацентрово-стиснута кладка

Розрахунок:

$$N_{Rd} = (f_k \cdot A / \gamma_m) \cdot (1 - 6e/t)$$

Перевірки:

- Міцність: напруження $\leq$ розрахункові
- Стійкість: при тонких стінах
- Жорсткість: вплив згину

Змінання кладки

$$R_{zm} = f_{zm} / \gamma_m$$

Перевірки:

- Міцність: місцева деформація
- Стійкість: товщина опори
- Жорсткість: уникнення деформацій

Згин кладки

$$M_{Rd} = f_b \cdot W$$

Перевірки:

- Міцність: напрям згину
- Стійкість: захист від вивертання
- Жорсткість: при дії сейсміки

Зріз кладки

$$V_{Rd} = f_v \cdot A_s$$

Перевірки:

- Міцність: зосереджене зусилля
- Стійкість: ділянки сходів
- Жорсткість: переміщення

Армування кладки

Методи:

- Горизонтальне армування сітками (через 3–5 рядів)
- Вертикальні стрижні в пазах блоків

Висновки

Розрахунок кам'яної кладки — комплексна перевірка міцності, стійкості, жорсткості. Дотримання ДБН гарантує безпеку конструкцій. Армування — ефективне рішення.