

Определение несущей способности внецентренно сжатой колонны теоретически и опытным путем при проведении испытаний

Каргуз А.Д., Петрушенко П.А.

Научный руководитель – Даниленко И.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Для студентов специальности ПГС в 6 семестре проводятся лабораторные работы по курсу «Железобетонные конструкции», в том числе работа по испытанию внецентренно нагруженной колонны. После проведения испытаний студенты визуально определяют характер работы сечения внецентренно сжатого элемента (по случаю больших или малых эксцентриситетов) и строят графики «нагрузка-относительные деформации» и «нагрузка-прогиб».

Мы предлагаем в ходе проведения данной лабораторной работы выполнять также расчеты по определению опытного и теоретического значения максимального момента, возникающего в колонне.

1. Значения, полученные опытным путем:

На рис. 1 показан опытный образец и схема приложения нагрузки. Продольная сила прикладывается с эксцентриситетом 100мм. Нагрузка, при которой произошло разрушение колонны - 187 кН

В этом случае максимальный момент, полученный опытным путем:

$$M_{оп} = N \times e = 187 \times 0,1 = 18,7 \text{ кНм}$$

Также при проведении испытаний устанавливается:

- прочность бетона (с помощью склерометра) $f_{cm} = 25 \text{ МПа}$,
- продольная арматура колонны 4Ø6 ($A_S = 57 \text{ мм}^2$ - площадь 2Ø6, т.к. применяется симметричное армирование);
- защитный слой бетона $C_{ном} = 20 \text{ мм}$,
- $f_{yd} = 500 \text{ МПа}$

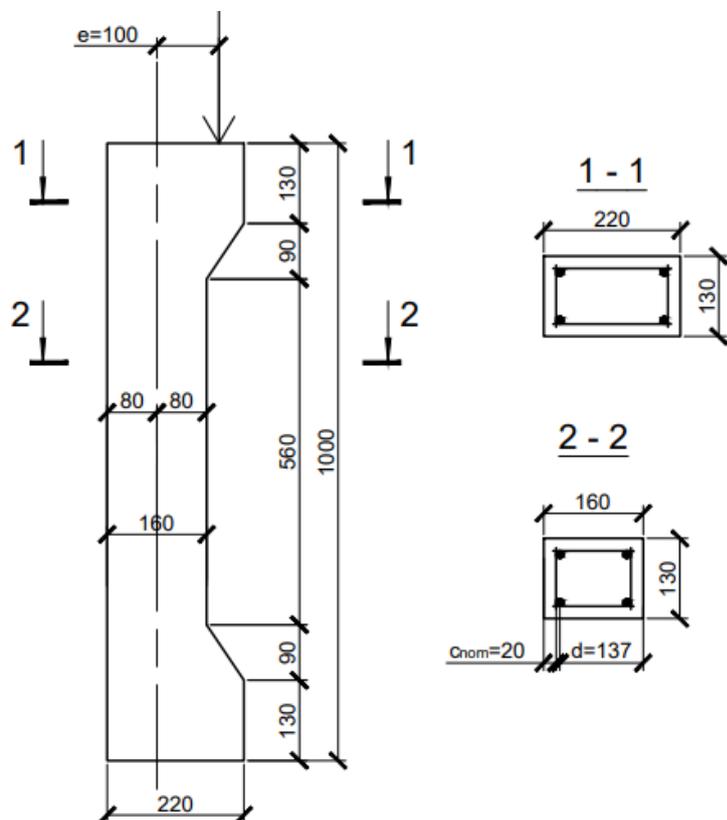


Рисунок 1 – Схема проведения испытаний

В этом случае полезная высота сечения

$$d = h - (C_{nom} + \frac{\varnothing}{2}) = 160 - (20 + \frac{6}{2}) = 137 \text{ мм}$$

2. Значения, полученные теоретическим путем:

Для определения параметров для расчета теоретического момента вычисляем коэффициент α_c :

$$\alpha_c = \frac{N}{f_{cm} \times b \times d} = \frac{187 \times 10^3}{25 \times 130 \times 137} = 0,42$$

По этому значению делаем вывод, что сечение находится во второй области деформирования (случай больших эксцентриситетов) с выраженной растянутой зоной и разрушением по растянутой арматуре – что мы и наблюдали при испытании колонны.

По таблицам значений параметров напряженно-деформированного состояния сечения по значению α_c определяем коэффициент $\alpha_m = 0,33$ и определяем теоретический момент:

$$\begin{aligned} M_T &= f_{cm} b d^2 \alpha_m + f_{yd} A_s (d - c) \\ &= 25 \times 130 \times 137^2 \times 0,33 + 500 \\ &\quad \times 57(137 - 23) = 23 \text{ кНм} \end{aligned}$$