

РОЗРАХУНОК БРУСКОВИХ КОЛОН ВЕЛИКОЇ ГНУЧКОСТІ НА СТІЙКІСТЬ

Олександров А.О., Довганюк Є.В., студенти
(ДБТУ, м. Харків, Україна)

The paper considers the method of calculation of bar columns of great flexibility for stability when a longitudinal compressive force is applied to the bar column.

Розглянута в роботі конструкція (рис.1.а) являє собою бетонний брус квадратного або прямокутного перерізу, зовні армований по кутах сталевими кутниками, які жорстко з'єднані поперечними стержнями - хомутами. Брус закріплений по кінцях шарнірно, завантажений центрально прикладеними силами й рівними, у протилежні сторони спрямованими згинальними моментами (рис. 1.б). Зовнішнє навантаження передається на бетон і сталь одночасно.

Відоме рішення, яке дозволяє одержати залежність між згинальним моментом і кривизною. Здійснимо розрахунок на поздовжнє згинання. Розглянемо прямий сталобетонний стрижень довжиною ℓ , завантажений на торцях стискаючими силами F і моментами M_0 , що викликають.

Диференціальне рівняння вигнутої осі стрижня має такий вигляд:

$$K_i = F(M_i) = \frac{M_i}{D_i} \quad (1)$$

де D_i – жорсткість при згинанні; M_i – згинальний момент у будь-якому перерізі стрижня, визначаємий по формулі:

$$M_i = F(e_0 + Y_i) + M_0 \quad (2),$$

де e_0 – випадковий ексцентриситет; Y_i – функція прогинів;

M_0 – торцевий момент, визначаємий по залежності:

$$M_0 = F(e - e_0) \quad (3),$$

де P - поздовжнє зусилля; e - заданий ексцентриситет.

Кривизна перерізу визначається по наступній формулі:

$$K_i = \frac{\partial^2 Y_i}{\partial x^2} \quad (4)$$

Рішення рівняння 3 здійснюється методом кінцевих різниць. Завдання полягає в тім, щоб знайти торцевий момент M_0 , що для заданого стрижня викликав би в найнебезпечнішому перетині (посередині прольоту) максимально припустимий момент, отриманий з розрахунку сталобетонного елемента одиничної довжини. У першому наближенні прогин приймається рівним нулю. Величина прогинів у вузлах сітки уточнюється в ітераційному процесі, що триває до досягнення необхідної точності.