

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ МАЛОЦІКЛОВОГО ЗНАКОПОСТІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ВЕЛИЧИНУ ПРОГІНІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛКОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ

*Асистент, к.т.н. Сьоміна Ю.А., аспірант Даниленко Д.С.
Одеська державна академія будівництва та архітектури*

Опір залізобетонних елементів сумісній дії поперечних сил і згинальних моментів за дії малоциклового знакопостійного навантаження високих рівнів є однією з найбільш важливих і не до кінця вивчених проблем як у теорії залізобетону, так і в реальному проектуванні.

В процесі виконаних експериментальних досліджень [1] встановлено, що повторні малоциклові навантаження на заданих планом експерименту рівнях негативно впливають на величину стріли прогину балок, що зумовлено накопиченням залишкових деформацій в стиснутій зоні бетону і розтягнутій арматурі.

Результати вимірю стріли прогинів у дослідних зразках-балках після їх стабілізації при заданих планом експерименту рівнях (ηF_u) навантаження, а також перед їх руйнуванням ($\approx 0,95 F_u$) представліні у вигляді наступних математичних моделей:

$$\hat{Y}\left(f_1^{\eta F_u}\right) = 4,1 + 0,8x_1 + 0,35x_2 + 0,25x_3 + 0,85x_4 - 0,35x_1^2 - 0,15x_2^2 - 0,2x_4^2 + 0,3x_1x_3 + 0,2x_1x_4, \quad (1)$$

$v = 6,0\%$

$$\hat{Y}\left(f_1^{0,95 F_u}\right) = 6 + 1,5x_1 + 0,65x_2 + 0,7x_3 + 0,35x_4 - 0,5x_1^2 + 0,3x_1x_3, \quad (2)$$

$$\hat{Y}\left(f_3^{\eta F_u}\right) = 5 + 0,85x_1 + 0,4x_2 + 0,25x_3 + 0,9x_4 - 0,4x_1^2 - 0,15x_2^2 - 0,25x_4^2 + 0,3x_1x_3 + 0,2x_1x_4, \quad (3)$$

$v = 6,4\%$

$$\hat{Y}\left(f_3^{0,95 F_u}\right) = 6,5 + 1,5x_1 + 0,75x_2 + 0,75x_3 + 0,35x_4 - 0,55x_1^2 + 0,2x_1x_3, \quad v = 5,1\%, \quad (4)$$

Аналіз математичних моделей (1) і (3) показує, що значення прогинів дослідних зразків 1-ї (за дії короткочасного навантаження) та 3-ї (за дії малоциклового навантаження) серій на відповідних рівнях навантаження збільшуються, в середньому, на 11% при збільшенні:

- відносного прольоту зрізу a/h_0 від 1 до 3 на 36% та 34%;
- класу бетону від C16/20 до C40/50 на 16%;
- кількості поперечної арматури ρ_{sw} від 0,0016 до 0,0044 на 11 і 10%;
- рівня поперечного навантаження η від 0,5 до 0,8 на 38 та 14%.

Порівняння моделей (2) і (4) показує, що прогини зразків 1-ї та 3-ї серій перед руйнуванням збільшуються, в середньому, на 8% при збільшенні:

- відносного прольоту зрізу a/h_0 від 1 до 3 на 50% та 46%;
- класу бетону від C16/20 до C40/50 на 22 і 23%;
- кількості поперечної арматури ρ_{sw} від 0,0016 до 0,0044 на 23%;
- рівня поперечного навантаження η від 0,5 до 0,8 на 12 та 11%.

Висновки. Значення прогинів залізобетонних зразків-балок найбільше залежать від величини відносного прольоту зрізу. При його збільшенні прогини зростають на 43% та 40% відповідно до серій. На другому місці знаходиться рівень поперечного навантаження. При його збільшенні приріст прогинів становить 38% та 12%. Зростання класу бетону та коефіцієнта поперечного армування збільшує прогини на 23%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Карпюк В.М. Особливості напруженно-деформованого стану і розрахунку залізобетонних конструкцій за дії циклічного навантаження високих рівнів / Монографія / В.М. Карпюк, Ю.А. Сьоміна, А.І. Костюк, О.Ф. Майстренко. – Одеса: ОДАБА. – 237 с