

Кравцов М.К., Оболенська Т.О.

ВПЛИВ НЕТОЧНОГО РОЗМІЩЕННЯ ОПОР ПО ВИСОТІ

В усіх загальних прикладах вважалося, що всі опори можуть мати зміщення по висоті. Для статично визначуваних балок ще не має впливу на значення зусиль в конструкції. Але в статично невизначуваних балках в наслідок їх особливостей ці зміщення можуть викликати значні початкові напруження, які залежать від розміру зміщення та жорсткості балки, зростаючи прямо пропорційно зазначеним факторам.

Розглянемо конструкцію (рис.1), коли опори $(n-1)$, n і $(n+1)$ дістають зміщення по вертикалі відповідно на y_{n-1} , y_n , y_{n+1} . Тоді в основній системі прольоти l_n , l_{n+1} повернуться на кути

$$\Theta_n = \frac{y_n - y_{n-1}}{l_n}, \quad \Theta_{n+1} = \frac{y_{n+1} - y_n}{l_{n+1}} \quad ()$$

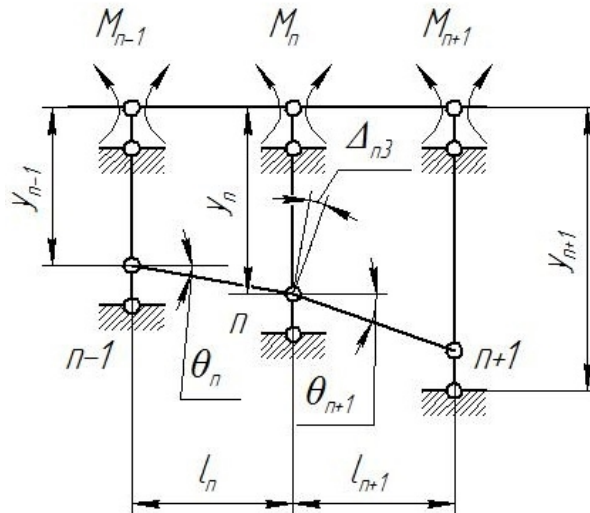


Рис.1

Ці кути будемо вважати додатними у разі повороту за годинниковою стрілкою. Таке зміщення спричинює взаємний кут повороту торцевих перерізів у n -ї опори

$$\Delta_{n3} = \Theta_{n+1} - \Theta_n \quad ()$$

З рахунком цього канонічне рівняння матиме вигляд:

$$\delta_{n,n-1} X_{n-1} + \delta_{n,n} X_n + \delta_{n,n+1} X_{n+1} + \Delta_{n3} = 0 \quad ()$$

Це рівняння виражає вимогу рівності нулю взаємного кута повороту торцевих перерізів у n -ї опори, спричиненого дією всіх зайвих невідомих та зміщення опор.

Підставляючи в рівняння (3) значення δ та Δ_{n3} , при $l_n = l_{n+1} = \dots = const$ дістаємо таке рівняння трьох моментів:

$$M_{n+1} l_n + 2M_n (l_n + l_{n+1}) + M_{n-1} l_{n+1} = -6EI (\Theta_{n+1} + \Theta_n) \quad ()$$

Треба зазначити, що початкові напруження від зміщення опор можуть

бути використані для вирівнювання напружень від заданого навантаження.

Литература:

Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов. 10е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. -592 с. (Сер. Механика в техническом университете; Т.2).