

18. Дослідження залежності діаметру та максимального прогину балки від навантажень засобами пакету MathCAD

Максим Сполович, Ольга Сєдих, Володимир Овчарук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Безперервне впровадження інформаційних технологій в інженерну практику зумовлює проведення різних розрахунків, зокрема, балок на згин з використанням засобів пакету MathCAD. Це значно зменшує час, що витрачається на виконання обчислень, допомагає уникнути обчислювальних помилок і може використовуватися при повторних розрахунках.

Матеріали та методи. Опис математичної моделі. Під дією зовнішніх сил в перерізі балки виникає осьовий момент опору та момент інерції. При цьому точки осі переміщуються. Вигнута вісь балки називається пружною лінією, а переміщення точок осі по нормалі до її недеформованої осі є прогин балки. При цьому довжина осі залишається незмінною.

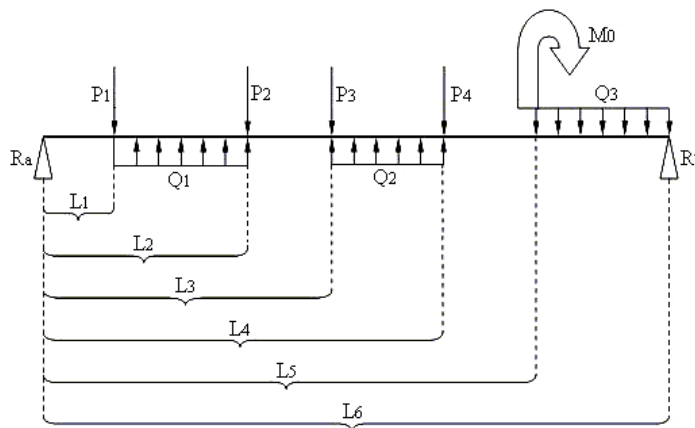


Рис. 1. Навантажена балка

Складемо рівняння рівноваги опори для визначення реакції опори:

$$R_a \cdot L_6 - P_1 \cdot (L_6 - L_1) + q_1 \cdot (L_2 - L_1) \cdot \left[L_6 - \left(L_1 + \frac{L_2 - L_1}{2} \right) \right] - P_2 \cdot (L_6 - L_2) - P_3 \cdot (L_6 - L_3) \dots = 0$$

$$+ q_2 \cdot (L_4 - L_3) \cdot \left[L_6 - \left(L_3 + \frac{L_4 - L_3}{2} \right) \right] - P_4 \cdot (L_6 - L_4) + M_0 - q_3 \cdot (L_6 - L_5) \cdot \left[L_6 - \left(L_5 + \frac{L_6 - L_5}{2} \right) \right]$$

Результати та обговорення. Проведене дослідження залежності діаметра балки від Q_1 (розподілене навантаження), максимального прогину балки від P_4 (навантажуючі сили). Побудовані графіки цих залежностей при зміні послідовності Q_1 та P_4 . Визначили чисельно опорну реакцію, використовуючи функції MathCAD. Побудовано епюру поперечних сил та згинаючого моменту. Проведено розрахунок на міцність, визначено мінімальний діаметр балки, використовуючи характеристики матеріалу.

Висновок. В результаті розв'язку підтверджено перевагу застосування інтегрованої системи MathCAD для розв'язку різного роду обчислювальних задач, алгоритми яких записуються в загальноприйнятих математичних термінах та позначеннях. Виконувати обчислення арифметичних виразів, що можуть містити вбудовані математичні функції та функції користувача.