

СТІЙКІСТЬ БАГАТОПРОГОНОВИХ РАМ З УРАХУВАННЯМ ГЕОМЕТРИЧНОЇ НЕЛІНІЙНОСТІ

Балдук П.Г., к.т.н, доцент; Яременко О.О., к.т.н, доцент
(*кафедра будівельної механіки*)

На прикладі плоскої багатопрогонової рами структури розглянемо методику визначення критичного навантаження з урахуванням геометричної нелінійності. Для досягнення поставленої задачі послідовно виконаємо два розрахунку.

В результаті *першого розрахунку* визначимо поздовжні зусилля у колонах рами з урахуванням геометричних змін заданої моделі. Будемо розглядати пружну постановку завдання у припущенні малості деформацій [1]. На першому кроці визначимо внутрішні зусилля в рамі за недеформованою схемою. На наступних ітераціях деформаційного розрахунку вплив отриманих раніше стискаючих сил для кожного колони враховуємо за допомогою коригування нелінійних функцій поздовжнього вигину [2]. Повторно визначаємо коефіцієнти та рішаємо систему рівнянь. Кількість ітерацій залежить від збіжності обчислювального процесу. *Другий розрахунок* - визначення критичних сил у задачі втрати стійкості першого роду. Розглядаємо систему зв'язаних вузлових вертикальних сил, величини яких дорівнюють значенням поздовжніх зусиль у стійках з деформаційному розрахунку. Всі коефіцієнти системи рівнянь є функціями лише одного нелінійного параметра. Пошук критичних сил полягає у визначенні корнів загального рівняння стійкості. Компактна форма запису узагальнених коефіцієнтів матриці жорсткості [3] дозволяє провести обидва розрахунку з допомогою одної системи рівнянь. Реалізація алгоритму виконано у таблицях Excel. Для верифікації отриманих результатів виконані тестові розрахунки обох етапів розрахунку. За запропонованою методикою виконано розрахунок на стійкість плоскої вільної одноповерхової рами періодичної структури.

Література

1. Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 600с.
2. P. Balduk, N. Balduk, O. Yaremenko and N. Yaremenko Calculation of a multi-span frame for stability IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 1164 012008 doi:10.1088/1757-899X/1164/1/012008
3. Сорока М.М. Розв'язок нелінійних задач будівельної механіки. – Одеса: ОДАБА, 2018. – 201с.