

## **ПРО ВІЛЬНІ КОЛИВАННЯ ПЛИТИ, ЩО ЛЕЖИТЬ НА ЗМІННІЙ ПРУЖНІЙ ОСНОВІ**

Крутій Ю.С., д.т.н., професор; Сур'янінов М.Г., д.т.н., професор;  
Мурашко О.В., д.т.н., професор; Арсірій А.М., к.т.н., доцент  
*(кафедра будівельної механіки)*

Однією з безлічі задач, що виникають при проектуванні конструкцій зі змінними геометричними або механічними параметрами є задача про згинальні коливання пластин на змінній пружній основі. Така пластина є поширеною розрахунковою моделлю конструктивних елементів об'єктів будівництва, машинобудування, суднобудування тощо. У розрахунках таких механічних систем доводиться зустрічатися з диференціальними рівняннями та системами диференціальних рівнянь із змінними коефіцієнтами.

Метою нашого дослідження є аналітичне рішення задачі про вільні коливання пластини, що лежить на змінній пружній основі, реакція якого враховується моделлю з одним коефіцієнтом ліжка.

Отримано аналітичне рішення задачі про вільні коливання прямокутної пластини з граничними умовами Леві, що лежить на безперервній змінній пружній основі, що описується моделлю Вінклера. Знайдено точне рішення диференціального рівняння вільних коливань пластин, коли коефіцієнт ліжка є довільною безперервною функцією однієї змінної. Виведено квадратури для чисельної реалізації знайдених рішень. В аналітичному вигляді встановлено залежність частоти вільних коливань аналізованої системи з інших її параметрів. Отримано розрахункові формули для визначення спектру частот вільних коливань пластин. Встановлено загальний вигляд частотного рівняння, частотні рівняння та формули для основних форм коливань, що відповідають трьом випадкам граничних умов. Визначено спектри частот вільних коливань шарнірно опертої за контуром пластини, що лежать на змінній пружній основі, для чотирьох різних законів зміни коефіцієнта ліжка.

### *Література*

1. Василенко М. В. Теорія коливань і стійкості руху / М. В. Василенко, О. М. Алексейчук. – К. : Вища школа, 2004. – 525 с.
2. Minh, P. P., Manh, D. T., & Duc, N. D. (2021). Free vibration of cracked FGM plates with variable thickness resting on elastic foundations. *Thin-Walled Structures*, 161, 107425. doi:10.1016/j.tws.2020.107425