

УДК 517.957, 51-72

## Асимптотичні підходи до дослідження математичної моделі одночастотних коливань нелінійно пружного тіла

Пукач П. Я., д.т.н., проф., зав. каф. ОМП

Пабирівська Н. В., к.ф.-м. н., доц. каф. ВМ

Національний університет «Львівська політехніка»

(вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна)

Предметом розгляду доповіді є питання застосування одночастотного методу нелінійної механіки у поєднанні із основними ідеями методів збурень та періодичними Ateb-функціями для дослідження нових класів динамічних систем. Розглядувані математичні моделі динамічних систем стосуються коливальних процесів пружних тіл та описуються крайовими задачами для нелінійних диференціальних рівнянь з частинними похідними. Особливістю моделей досліджуваних систем є те, що хоча нелінійні незбурені їх аналоги допускають застосування методу Фур'є для побудови множин одночастотних розв'язків, проте динамічний процес систем не є ізохронним. Цей процес можна описати за допомогою періодичних Ateb-функцій.

Актуальність розв'язання таких задач з одного боку пов'язана із створенням нових матеріалів, пружні властивості яких описуються нелінійними співвідношеннями, а з іншого — неефективністю застосування чисельної симуляції для їх аналізу. Вказана неефективність проявляється при дослідженні таких важливих з практичної сторони явищ, як резонанси. Навіть умови їх існування, не кажучи вже про особливості проходження, важко описати за допомогою чисельної симуляції. Це пов'язано з неізохронністю незбуреного процесу.

У роботі на прикладі крутильних коливань пружного тіла, пружні властивості якого описуються близьким до степеневого законом пружності  $\sigma = k\varepsilon^{\nu+1}$ , де  $\sigma$  — напруження в тілі,  $\varepsilon$  — відносна деформація,  $\nu + 1$  — показник нелінійності,  $\nu > -1$  викладені основні положення загальної методики дослідження динамічних процесів таких систем. На її базі отримано для першого наближення асимптотичного розв'язку звичайні диференціальні рівняння, які описують визначальні параметри одночастотних коливань.