

Секція:

Математика

УДК 519.635

Биків Д. –ст. гр. МБ-31

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСТОТ ТА ФОРМ ВЛАСНИХ КОЛИВАНЬ СТЕРЖНЕВИХ СИСТЕМ МГЕ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Федак С.І.

Bykiv D.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

DETERMINATION OF FREQUENCIES AND SHAPES OF PROPER OSCILLATIONS OF BAR SYSTEMS BY BEM

Supervisor: Fedak S.

Ключові слова: метод граничних елементів, стержневі системи.

Key words: boundary elements method, bar system.

За власних коливань стержневої системи усі її елементи здійснюють коливання. При цьому граничні параметри стержневих елементів будуть відмінні від нуля, що зумовлено геометрією та способами з'єднання в конструкції. Це дозволяє встановити вигляд рівняння МГЕ (методу граничних елементів). Згідно зі схемою перетворень граничних інтегральних рівнянь, всі невідомі X , статичні та кінематичні граничні параметри стержневої системи задовольняють рівняння $AX=B$, де A – квадратна матриця граничних значень фундаментальних ортонормованих функцій з компенсуючими елементами, що описують топологію системи.

За власних коливань вектор навантажень $B=0$, тому залежність прийме вигляд $AX=0$. Ця однорідна система лінійних алгебраїчних рівнянь має нетривіальний розв'язок лише за умови, якщо визначник матриці коефіцієнтів дорівнює 0. Така умова відповідає трансцендентному частотному рівнянню МГЕ, корені якого визначають повний спектр частот власних коливань лінійної системи. Визначник містить лише систему фундаментальних функцій, що спрощує пошук частот власних коливань у порівнянні з іншими методами. Інтервал, який містить корінь цього рівняння, фіксується за зміни знака визначника або за значень близьких до нуля.

Після визначення коренів рівняння можна знайти форми та відносні амплітуди власних коливань. Для цього частоту власних коливань необхідно підставити як аргумент фундаментальних функцій матриці A та розв'язати рівняння $AX=B$ за одиничних значень параметрів вектора X . Пошук частот власних коливань пов'язаний зі зведенням матриці A до верхньотрикутного вигляду та подальшого аналізу знаків діагональних елементів або ж величини визначника. За збільшення частот власних коливань збільшуються абсолютні величини діагональних елементів верхньотрикутного вигляду. Для визначення частот можна використовувати прямий хід метода Гауса.