

ОПТИМАЛЬНИЙ СИНТЕЗ КОНСТРУКЦІЇ ПРУЖНОЇ ОПОРИ З КЕРОВАНОЮ КВАЗІНУЛЬОВОЮ ЖОРСТКІСТЮ

Пасько С.О., Французов В.І., Клітної В.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Пасивні пружні опори широко використовуються для віброізоляції багатьох інженерних споруд завдяки простоті конструкцій, стабільній роботі і відсутності необхідності обслуговування. Однак властивим недоліком таких опор є неможливість ефективно працювати на низьких частотах. Для вирішення такої проблеми все більше уваги привертають стратегії нелінійної віброізоляції з високою статичною та низькою динамічною жорсткістю. Серед таких систем виділяють систем з квазінульовою жорсткістю, які мають як велику навантажувальну здатність так і здатність працювати на низьких або навіть на ультра низьких частотах. Приклад конструкції такої опори з керованою, за рахунок використання адаптивних матеріалів, квазінульовою жорсткістю представлений в роботі [1]. Підбір параметрів такої опори є достатньо складним, тому що кілька показників ефективності повинні бути задоволені одночасно. Отже, виникає задача визначення параметрів, які забезпечують жорсткість системи, відповідно до практичних вимог, тобто необхідно вирішити задачу оптимального синтезу конструкції опори.

Для вирішення задачі оптимального синтезу існують різні типи алгоритмів, які базуються на детермінованих або стохастичних методах. Детерміновані методи допускають суттєві припущення щодо безперервності та диференційованості цільової функції, таким чином, використання їх для оптимального синтезу конструкції опори доволі ускладнено, і більш оптимальним бачиться використання стохастичних алгоритмів, серед яких особливо добре зарекомендували себе на практиці еволюційні методи.

В роботі проведений оптимальний синтез конструкції пружної опори з керованою квазінульовою жорсткістю за допомогою одного з найшвидших методів – методу диференціальної еволюції. В ході роботи метода вибирається випадковим чином, чи за допомогою наближених алгоритмів, початкова популяція, яка в ході оптимізації замінюється більш придатною новою. За допомогою зазначеного алгоритму були підібрані геометричні розміри і параметри жорсткості елементів опори, які дозволили забезпечити оптимальну роботу системи керування квазінульовою жорсткістю системи.

Література:

1. Klitnoi V, Gaydamaka A. On the problem of vibration protection of rotor systems with elastic adaptive elements of quasi-zero stiffness. *Diagnostyka*. 2020. 21(2). P. 69-75.