

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ СКЛАДОВИХ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРУЖНОЇ ОПОРИ З КЕРОВАНОЮ КВАЗІНУЛЬОВОЮ ЖОРСТКІСТЮ**

**Клітної В.В., Гайдамака А.В., Наумов О.І.**

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

Одним з найбільш ефективних засобів зниження загального рівня вібрацій і динамічних напружень в роторних системах є пружні опори. Такі опори разом з незаперечною перевагою у вигляді простоти конструкції не здатні миттєво і в необхідних межах змінювати жорсткість під час переходу ротора через резонанс.

Перехід ротора через резонанс з миттєвою зміною жорсткості може бути забезпечений шляхом використання пружних систем з керованою квазінульовою жорсткістю. Концепція використання в віброзахисних системах з керованою квазінульовою жорсткістю п'єзокерамічних матеріалів є досить перспективною. Високі значення п'єзоелектричних характеристик та різноманіття форм і розмірів п'єзокерамічних елементів обумовлюють їх ефективне застосування у якості як керуючих так і активних елементів.

У роботі запропонована математична модель вібросистеми з пружними п'єзокерамічними елементами які забезпечують квазінульову жорсткість. Аналітичний підхід до вирішення проблеми віброзахисту роторних систем з пружними адаптивними елементами квазінульової жорсткості припускає розробку основ теорії їх функціонування на базі комплексу математичних моделей опису динаміки віброзахисної системи, електромеханічного стану і електродинаміки активного і керуючих п'єзокерамічних елементів. Рішення такої математичної моделі дозволяє оцінити реакції керуючих п'єзокерамічних елементів на вхідний зовнішній механічний вплив і реакцію активного елемента на електричний вплив.

Представлена базова математична модель, може бути спрощена за рахунок переходу від тривимірної електромеханічної моделі до одновимірної задачі. Крім того для здійснення взаємодії між керуючими і активними адаптивними елементами необхідно побудувати математичну модель схеми активного управління для запропонованої системи. Найбільш ефективним бачиться використання узагальненої схеми метода контролю зі зворотним зв'язком.

Конкретні значення параметрів конструкції пружних опор з керованою квазінульовою жорсткістю у вигляді адаптивних п'єзокерамічних елементів можуть бути отримані на основі чисельних методів.