

МЕТОДИКА НЕПРЯМОГО ВИМІРЮВАННЯ КОЛИВАНЬ ШПИНДЕЛЯ

Петришин А.І., інженер; Данильченко Ю.М., проф., НТУУ «КПІ», м. Київ

Дієвість застосування тих чи інших методів діагностики в задачах оцінки динамічної якості машин насамперед пов'язана з вибором методів і засобів ідентифікації їх динамічних характеристик.

Оцінка коливань шпинделя зазвичай здійснюється шляхом безконтактного вимірювання зміщень переднього кінця шпинделя. При цьому точність отриманих результатів буде значною мірою залежати від точності самої схеми вимірювання, а саме точності виставлення датчиків та методу врахування похибки поверхні, по якій здійснюється вимірювання. Тому можливості безпосереднього вимірювання коливань шпинделя у виробничих умовах досить обмежені.

Альтернативою такого вимірювання може стати вимірювання коливань на корпусі шпиндельного вузла з подальшою ідентифікацією коливань кінця шпинделя за теоретично встановленим співвідношення коливань в цих точках (коефіцієнтом передачі).

Коефіцієнт передачі пропонується визначати із співвідношення динамічних податливостей, обчислених в точках розрахунку і вимірювання коливань.

Динамічні податливості теоретично визначаються з динамічної моделі експериментального стенда (рис. 1). Стенд являє собою складну механічну коливну систему, що складається з підсистем оправки, шпинделя на опорах кочення, гільзового корпусу і рами, пружно закріпленої на масивній основі.

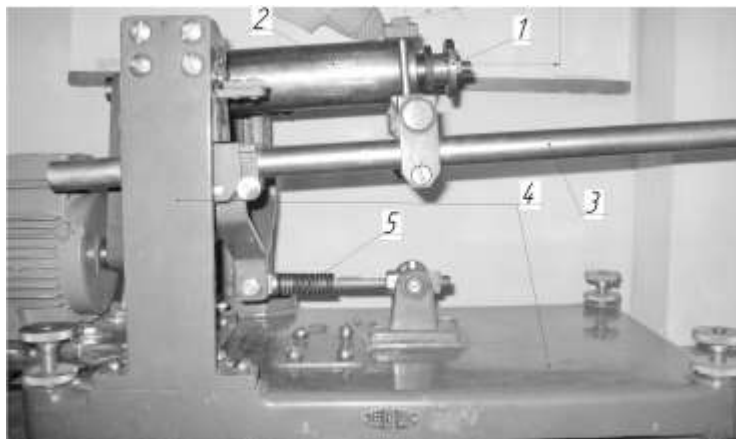


Рисунок 1 – Експериментальний стенд: 1 – оправка; 2 – шпиндельний вузол; 3 – рама; 4 – основа; 5 – пружина

В динамічній моделі стенда (рис. 2) всі підсистеми подаються у вигляді пружних стержнів з розподіленими масами. Між собою підсистеми з'єднуються пружними і дисипативними зв'язками. Динамічні податливості визначаються із розв'язку системи рівнянь сумісності деформацій точках розчленування підсистем у вигляді реакції підсистем оправки і гільзи на дію одиничного гармонічного збурення, прикладеного в місці розміщення першого підшипника передньої опори шпинделя.

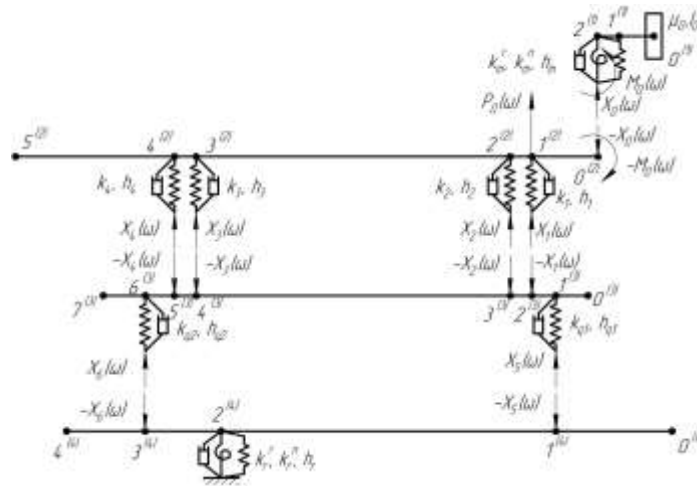


Рисунок 2 – Динамічна модель станда

Теоретично визначений коефіцієнт передачі подано на рис. 3.

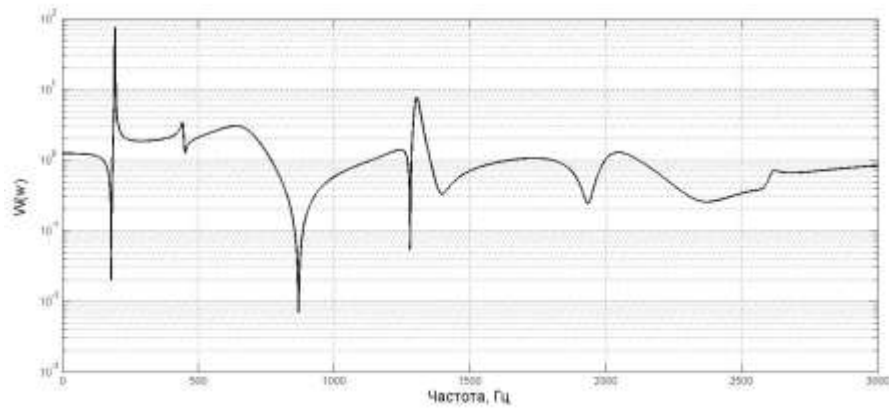


Рисунок 3 – Теоретичний коефіцієнт передачі

Петришин, А.І. Методика непрямого вимірювання коливань шпинделя [Текст] / А.І. Петришин, Ю.М. Данильченко // Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р. / Відп. за вип. В.О. Залога. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 71-72.