

СТАТИЧНИЙ АНАЛІЗ БАГАТО ОПОРНИХ ШПИНДЕЛЬНИХ ВАЛІВ НА НЕЛІНІЙНО-ПРУЖНИХ ОПОРАХ

Хавін В.Л., Киркач Б.М., Хавіна І.П.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Статичний і динамічний аналіз конструкцій шпindelьних вузлів грає важливу роль в забезпеченні ефективності і точності роботи сучасних багатоцільових верстатів, що оснащуються багато опорними шпindelьними вузлами з широкою гамою підшипників, які застосовуються.

В роботі запропоновано універсальний підхід і математична модель для статичного аналізу багато опорних шпindelьних валів на нелінійно пружних опорах. На основі диференціального рівняння зігнутої осі балки в рамках моделі Тимошенко в матричній формі отримані система рівнянь, нелінійність якої формується за рахунок залежності жорсткості підшипників від діючих на них зусиль.

На основі виразів для радіальної деформації отримані нелінійні залежності жорсткості шарико-підшипників від радіального зовнішнього зусилля. Запропоновано метод вирішення нелінійної системи рівнянь і для пакета MatLAB розроблено програмне забезпечення, що реалізує статичний аналіз багато опорних шпindelьних валів на нелінійно - пружних опорах. Для тестування запропонованого підходу проведені розрахунки по статичному аналізу розрахункової схеми двоопорного шпindelьного вала. Результати розрахунків показали якісне збіг з аналітичною моделлю, облік нелінійної жорсткості підшипників дозволив підвищити точність розрахунків в середньому на 10%.

Запропонований підхід дає можливість проводити статичний аналіз багато опорних шпindelьних валів на нелінійно-пружних опорах, що дозволяє підвищити точність статичного аналізу і якість проектування високоточних шпindelьних вузлів.