

ОПТИМІЗАЦІЯ ДВОХОПОРНОГО ШПИНДЕЛЬНОГО ВАЛА НА НЕЛІНІЙНО ПРУЖНИХ ОПОРАХ ПО ХАРАКТЕРИСТИКАМ ЖОРСТКОСТІ

Хавін В.Л., Хавіна І.П., Погорілов С.Ю.

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

Одним з основних конструктивних елементів металообробних верстатів є шпиндельний вузол (шпиндель), який служить для утримання ріжучих інструментів або заготовок. Жорсткість шпиндельного вузла грає визначальну роль в забезпеченні точності і ефективності роботи верстата в цілому. Оцінка жорсткості шпиндельного вала здійснюється на основі аналізу статичного згинання шпиндельного вала, що дозволило поставити і вирішити завдання оптимізації за характеристиками жорсткості для двох опорної конструкції шпиндельного вала на нелінійно пружних опорах.

Завдання представлено у вигляді задачі мінімізації однієї з 4-х запропонованих функцій за рахунок варіювання довжини консолі і меж опорної відстані. Рішення задачі згинання вала представлено в аналітичному вигляді спільно з залежностями для розрахунку радіальної жорсткості роликowego підшипника як функції діючого на нього опорного зусилля. Алгоритм вирішення завдань оптимізації реалізований в пакеті MatLAB.

Оптимальні рішення показали, що мінімум комбінованої функцій, що складається з суми відносних величин прогину на кінці консолі і кутів повороту на кінці консолі і на передній опорі вала досягається на тих же варіюваних параметрах, що і мінімуми кутів повороту на кінці консолі і на передній опорі.

Запропонований підхід до проектування валів шпиндельних вузлів металорізальних верстатів, оптимальних з точки зору характеристик жорсткості, формує інструмент для вибору підшипників і конструктивних параметрів двох опорних валів.