

**УДК 621.9.06**

**В. В. Крупа, канд. техн. наук, О. Р. Торчило**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШПИНДЕЛЬНОГО  
ВУЗЛА ІЗ ПРУТКОВОЮ ЗАГОТОВКОЮ**

**V.V. Krupa, PhD, O.R. Torchilo**

**THE STUDY OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF SPINDLE UNIT  
WITH ROD BLANC**

Із значним збільшенням швидкохідності робочих органів верстатів, зокрема шпиндельних вузлів, для забезпечення високошвидкісної обробки значно збільшився вплив їх динамічних характеристик на точність обробки деталей. Велика кількість робіт [1-3] присвячена дослідженням динамічних характеристик шпиндельних вузлів та встановленню закономірностей їх формування в залежності від конструкції, комплектації та монтажу шпиндельного вузла, а також впливу їх динамічних характеристик на точність обробки. У токарних автоматах на коливання системи ТОС впливає також і коливання частини заготовки, що розміщена всередині шпинделя, яка при високих частотах коливань (15-20 тис. об/хв. і більше) матиме значний вплив на точність обробки. Дане питання в існуючих дослідженнях висвітлено недостатньо.

Розроблено динамічну модель шпиндельного вузла токарного автомата з врахуванням пруткової заготовки. Шпиндельний вузол представлено у вигляді механічної коливної системи, що складається з підсистем заготовки, інструменту (цанги), власне шпинделя і корпусу, пружно закріпленого на станині верстата. Проведено аналіз динамічних характеристик шпиндельного вузла з заготовкою, а саме визначено його динамічну податливість динамічну податливість, АФЧХ, форми коливань. Досліджено динамічні параметри шпинделя в залежності від вильоту шпинделя та міжопорної відстані, а також діаметра оброблюваної заготовки. Моделювання проводились з використанням пакету SPINCH. Для діаметра заготовки 14 мм встановлено максимальні значення динамічної податливості та запропоновано методи її зменшення.

Проведені дослідження дозволяють отримати необхідні динамічні показники пружної системи верстата, що дасть можливість змінювати конструктивні параметри шпиндельного вузла, а також визначити найбільш нестабільні місця і встановити в них вібродемпфуючі пристрої.

**Література**

1. Кирилин Ю.Н. Методика расчета виброустойчивости станков / Ю.Н. Кирилин // СТИН. – 2005. - №1. – С. 3-6
2. Чуприна В.М. Динамічні розрахунки верстатів та їх вузлів за методом кінцевих елементів у САПР / В.М. Чуприна // Вісник ЧДТУ. – 2013, №2. – С.81-91
3. Данильченко Ю.М. Моделирование форм колебаний механической колебательной системы «Шпиндельный узел» металлорежущего станка / Данильченко Ю.М., Петришин А.И. // Вісник НТУУ «КПІ». –2012. – №66. – С. 46-50.
4. Кедров С.С. Колебание металлорежущих станков / С.С. Кедров . – М.: Машиностроение, 1978. – 199 с.