

**Василь Струтинський, професор**

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,  
03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37*

## **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВІБРАЦІЙНОГО ПОЛЯ ПРИВОДА ГОЛОВНОГО РУХУ ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА**

Vasyl Strutinsky

### **MATHEMATICAL MODELING OF VIBRATION FIELD ON THE LATHES MACHINE TOOLS**

*The design of transitional and withstand dynamic processes is carried out in the occasion of main motion. Differential equalizations in the derivatives of part, which describe oscillation of branches of transmission in the variables of Euler, are presented. The design of the dynamic moving of spindle and both branches of transmission is executed as systems with the up-diffused parameters.*

Тенденція розвитку сучасного верстатобудування полягає в спрощенні механічної частини привода головного руху. Як правило привод включає регульований електродвигун, пасову передачу та шпindelний вузол. Наявність пасової передачі яка передає значну потужність обумовлює специфічні динамічні процеси в приводі головного руху. Для визначення параметрів динамічних процесів проведено математичне моделювання привода, що включає передачу із гнучким зв'язком.

Виконано моделювання перехідних та усталених динамічних процесів в приводі головного руху. Пасова передача описана як система з розподіленими параметрами. Складені диференціальні рівняння в частинних похідних, які описують коливання гілок передачі в змінних Ейлера. Для розв'язку рівнянь застосовано розклад переміщень ременів в ряди по системі ортогональних функцій, що описують поперечні коливання ведучої та пасивної гілок передачі. Динамічні процеси в обох гілках узгоджені шляхом застосування рівнянь рівноваги для шківів передачі. В якості виходу моделі прийнято крутильні коливання шпинделя подані у відхиленнях від його номінального кутового положення. Розширення інформативності математичної моделі досягнуто визначенням динамічних збурень, які діють на динамічну систему верстата внаслідок поперечних коливань обох гілок передачі.

Моделювання виконано при стохастичних динамічних збуреннях на пасову передачу. В якості динамічного збурення взято широкополосний випадковий процес із постійною спектральною щільністю в діапазоні спектра власних частот динамічної системи привода головного руху. При визначенні спектра власних частот враховані частоти коливань відповідні 10 основним формам коливань пасів обох гілок передачі, частоти динамічної системи шпинделя та динамічної системи електродвигуна.

Виконано моделювання динамічних переміщень шпинделя та обох гілок передачі як систем з розподіленими параметрами. В результаті знайдені реалізації випадкових процесів коливань гілок передачі та випадкового процесу крутильних коливань шпинделя обумовлених динамічними переміщеннями ременів передачі. Обробка масиву розрахункових реалізацій випадкових процесів дала можливість визначити їх статистичні характеристики у вигляді кореляційних функцій та спектральних щільностей процесів.

Результати математичного моделювання є основою розробки рекомендацій по підвищенню динамічної точності токарного верстата привод головного руху якого виключає передачу із гнучким зв'язком.

