

EFFECT OF ORIENTATION OF PRINCIPAL AXES OF STIFFNESS OF AN ELASTIC-SYSTEM OF THE TOOLHOLDER ON A STABILITY OF TURNING PROCESS

Шевченко А.В.. д.т.н., проф., Жаров А.А.

НТУУ «Киевский политехнический институт», г. Киев, Украина

НАЗВАНИЕ СТАТЬИ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Purpose. Research of dynamic quality coefficients of the cantilevered toolholders and definition of directions of heightening of the conditions of chatter stability at turning.

Design/methodology/approach. In a paper it is shown, that essential effect on a level of relative oscillations of the cutter and a workpiece at turning is related with an angle of rotation of principal axes of a stiffness of an elastic-system of the toolholder and selection of the proportions of stiffness of elements of system. Proposed the theory, which defines conditions of raise of a chatter stability of machining by the nonrigid toolholders and consider a rule of orientation of the principal axes of stiffness of a toolholder in an elastic subsystem of cutter-saddle concerning to a cutting force direction.

Findings. As a result of mathematical simulation the complex mathematical model of the closed dynamic system of a lathe is developed. This model allows to evaluate influence of parameters of the nonrigid toolholders on accuracy of the form of machined surface.

Originality/value. It is shown, that the cutter-saddle elastic-system have the most chatter stability at machining if the angle of rotation of principal axes of a stiffness of this system is equated to half of angle of a cutting force direction. On the basis of the results of theoretical and experimental researches the recommendations for designing and a effective using of nonrigid toolholders at turning are given.

Key words: nonrigid toolholder, oriented axis's of stiffness, turning, chatter stability

Introduction

Research objective

Basic maintenance and results of research

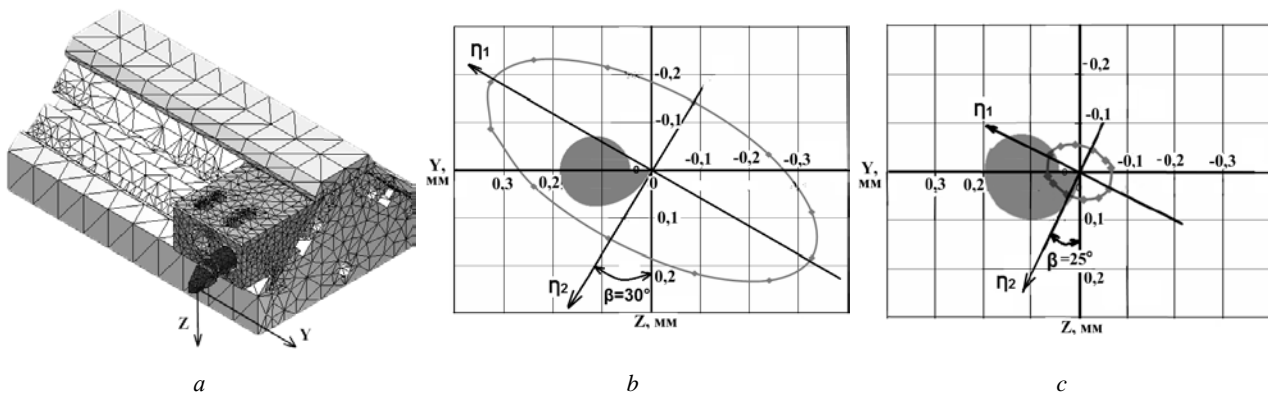


Fig. 4. Model of the instrumental system (a) and polar charts of flexibility of the cantilevered toolholder of a base model of lathe - $C_{\min} = 2,70 \text{ N}/\mu\text{m}$, $C_{\max} = 6,25 \text{ N}/\mu\text{m}$; $C_{\min}/C_{\max} = 0,43$ (b) and modified model - $C_{\min} = 14,2 \text{ N}/\mu\text{m}$, $C_{\max} = 20 \text{ N}/\mu\text{m}$, $C_{\min}/C_{\max} = 0,71$ (c)

Summary

Анотація. В статті наведені результати теоретичних та експериментальних досліджень, які визначають умови підвищення вібростійкості токарної обробки нежорстким консольним інструментальним оснащенням, що полягають у врахуванні впливу орієнтації та забезпеченні відповідного положення головних осей жорсткості інструментального оснащення в пружній системі інструменту відносно напрямку дії сили різання та рекомендованому співвідношенні жорсткостей оснащення за цими осями.

Ключові слова: токарна обробка, нежорстке інструментальне оснащення, орієнтована жорсткість, вібростійкість

Аннотация. В статье приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований, которые определяют условия повышения виброустойчивости токарной обработки нежесткой консольной инструментальной оснасткой, которые состоят в учете влияния ориентации и обеспечении соответствующего положения главных осей жесткости инструментальной оснастки в упругой системе инструмента относительно направления действия силы резания и рекомендованного соотношения жесткостей оснастки вдоль этих осей.

Ключевые слова: токарная обработка, нежесткая консольной инструментальная оснастка, ориентированная жесткость, виброустойчивость

1. Кудинов В.А. Динамика станков. - М.: Машиностроение, 1967. -360 с.
2. Орликов М.Л. Динамика станков: Учеб. пособие для вузов.-2-е изд. перераб. и доп. - Киев: Выща школа, 1989. - 272 с.
3. Різцетримач: Патент України на корисну модель № 21427: МПК В23В 29/03 – Оуб. 15.03.2007, Бюл. № 3. – 3 с.

REFERENCES:

1. Kudinov V.A. Dynamics of machine tools. - Moscow: Mashinostroenie, 1967. 360 p.
2. Orlikov M.L. Dynamics of machine tools.: Ucheb. posobie dlja vuzov.-2-e izd. pererab. i dop. Kiev: Vyshha shkola, 1989. 272 p.
3. Rizcetrimach: Patent Ukraine No. 21427: Int.Cl. V23V 29/03, Pub. 15.03.2007, Bulletin No. 3 – 3 p.