

УДК 621.9.06. – 233.1

Петришин А.І., канд. техн. наук, асистент
 Національний технічний університет України «КПІ ім. І.Сікорського», m.p3shka.a.i@gmail.com

ОЦІНКА ТОЧНОСТІ ОБЕРТАННЯ ШПИНДЕЛЬНОГО ВУЗЛА НА ОПОРАХ КОЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ НЕПРЯМОГО ВИМІРЮВАННЯ КОЛИВАНЬ

Точність металорізального верстату є комплексною величиною та визначається рівнем точності взаємних переміщень інструменту та деталі при дії силових і теплових факторів, та здатністю зберігати точності в процесі обробки. Половина всіх перевірок верстату на точність припадає на його шпиндельний вузол, що безпосередньо бере участь у процесі формоутворення.

Сучасні методи контролю похибки обертання шпинделів побудовані на схемах безконтактного вимірювання радіальних та осьових зміщень вимірювальної оправки, закріпленої на кінці шпинделя. При цьому достовірність отриманих результатів в значній мірі залежить від методу врахування похибок форми вимірюваної поверхні [1]. Все це вимагає забезпечення спеціальних умов для проведення вимірювань та робить проблематичним безпосереднє вимірювання коливань шпинделя під час роботи верстату.

Альтернативою прямому вимірюванню може стати вимірювання коливань на корпусі шпиндельного вузла. Метод непрямого вимірювання коливань шпиндельного вузла полягає у вимірюванні коливань на корпусі шпиндельного вузла з подальшим розрахунком коливань кінця закріпленої в шпинделі оправки. Для цього обчислюється теоретична функція відповідності, що пов'язує коливання корпусу, у місці здійснення вимірювань та кінця інструментальної оправки [2]. Також це дає змогу уникнути основного недоліку наявних методів - складності виділення в результатах складової, яка відповідає похибці форми вимірюваної поверхні оправки. Насамперед це важливо для прецизійних шпиндельних вузлів, похибка обертання яких може бути співставлень з похибкою форми поверхні оправки.

Експериментальне підтвердження методу було проведено на розробленому стенді [3]. За результатами визначення масиву спектрів при резонансних коливаннях в робочому діапазоні частот обертання шпинделя побудовано графік похибки його обертання кінця шпинделя, який наведено на рис. 1.

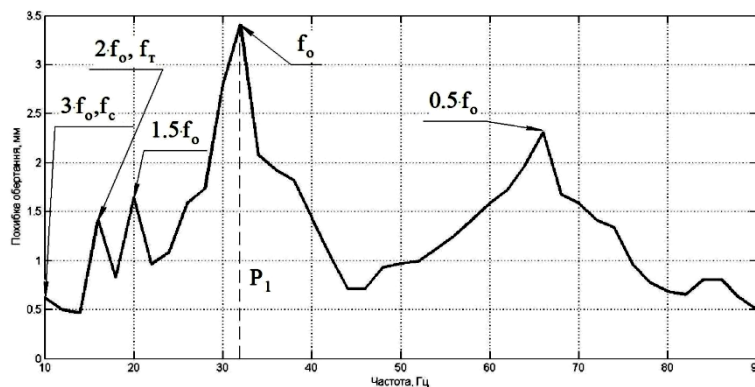


Рис. 1 – Графік похибки обертання шпиндельного вузла

Список посилань

1. Данильченко Ю.М. Идентификация колебаний шпинделя по результатам измерения вибраций корпуса шпиндельного узла / Ю. М. Данильченко, А. И. Петришин // Вісник НТУУ «КПІ», Серія машинобудування. – 2014. – №2 (71). – с. 147-152.

2. Металлорежущие станки и деревообрабатывающее оборудование. / Б.И. Черпаков, О.И. Аверьянов, Г.А. Адоян и др.; Под ред. Б.И. Черпакова, – 2002. – Т. IV. – 864 с.

3. Стенд для діагностики похибок виготовлення і збирання шпиндельних вузлів гільзового виконання: пат. 112210 Україна : МПК В23В 25/06. No u 2016 05411; заявл. 19.05.2016; опубл. 12.12.2016, Бюл. № 23.

UDC 621.923, 621.921.34

L.A. Prots, Ph.D., Associate Professor,

Institute of electron Physics National academy of sciences of Ukraine, laprots@gmail.com,

V.I. Lavrinenko, Doctor of Technical Sciences, Professor

Institute of superhard materials named after V.M. Bakul National academy of sciences of Ukraine,

lavrinenko@ism.kiev.ua

V.F. Molchanov, Ph.D., Associate Professor

V.Yu. Solod, Ph.D., Associate Professor

Dnieper State Technical University, Kamenskoe, v_solod@ukr.net

EVALUATION OF RELIABILITY OF INJURY IN THE FINISH FORMULATION OF OPTICAL SURFACES OF BOROSILICATE GLASS WITH SEMICONDUCTOR CDS NANOCRYSTALS AT THE EXECUTION OF THE MACHINING PROCESSES

In order to improve the quality and reduce the cost of production in the modern machine-building industry, mechanical processing technologies are constantly improving. On the other hand, interest in obtaining new promising materials with the desired physical and mechanical properties is due to both fundamental and applied aspects. By methods of optical spectroscopy, a certain range of results can be obtained that underlie the creation of materials for use as active elements for solar cells, memory cells, photocatalysts, optical and optoelectronic devices, and the like. Preparation for such studies requires the production of high-quality optical surfaces, thus, a special approach to the implementation of technological processes of machining, timeliness, finishing polishing operations. In turn, the search for new promising objects is based on the increasing use of non-metallic materials, the technology of mechanical processing of which constantly requires significant changes to obtain optical surfaces with high quality requirements. The study of the processes of manufacturing optical surfaces, by performing mechanical processing, as a result of the various mechanical properties of new materials, is a necessary and timely process. Separately, it should be noted that one of the promising nonmetallic materials that can be used as the basic active elements in the above-mentioned advanced devices and devices and what has become the focus of scientific attention are semiconductor CdS nanocrystals interspersed with a matrix of borosilicate glass [1]. Thus, the combination of these aspects make the conduct of the presented studies relevant and timely.

It is known that finishing machining significantly affects the cost of manufacturing optical surfaces made of borosilicate glass with semiconductor CdS nanocrystals, in connection with the probability of damage to the surface layer, which can lead not only to losses of boundary-tolerated dimensions of optical parts [2]. Typically, this occurs as a result of the negative impact of the ingress and wedging of the solid particles of the cutting products, and scratch the surface, significantly reducing the roughness.

The purpose of the research was the question of the possibility of evaluating the calculation of the probability of damage occurring at the final shaping of the optical surfaces of borosilicate glass with semiconductor CdS nanocrystals in the process of machining.

The question was examined on the investigation of the relationship between two basic altitude parameters of the surface roughness Ra and $Rmax$ and on the features of the formation of active surfaces of borosilicate glass with semiconductor CdS nanocrystals using abrasive materials and a lubricating coolant [3].