

### **Анализ форм и частот колебаний осетокарного станка**

Туромша В.И., Довнар С.С., Мищенко С.Н., Северинец Г.Г.  
Белорусский национальный технический университет

Объектом исследования является многоцелевой токарный станок с ЧПУ, построенный по блочно-модульному типу. На данном станке производится черновая обработка заготовок вагонной оси, получаемых методом свободнойковки. Переменные нагрузки, возникающие в процессе эксплуатации станка приводят к возникновению интенсивных вибраций, которые могут вызывать резонансы и приводить к увеличению механических напряжений.

В рассматриваемом станке в процессе черновой обработки наблюдаются интенсивные вибрации, которые носят характер осевых автоколебаний. Потеря устойчивости системы является следствием совпадения собственных частот колебаний станка и частот колебаний, возникающих в процессе резания.

Методом конечно-элементного моделирования [1] выявлена наиболее опасная собственная частота колебаний системы – 75,42 Гц. В результате происходит снижение точности и качества обработки. Предложено установить люнет в центральной части заготовки, что приведет к увеличению собственной частоты до 150 Гц.

Выявлен ряд резонансов, связанных с колебаниями суппортов станка, которые обусловлены наличием значительных маховых масс [2]. При этом узлы двигателей продольных подач также работают как маховые массы. Предложено увеличить жесткость станины в местах крепления узлов двигателей.

Данные гармонического анализа соответствуют результатам модального исследования. Предлагается увеличить жесткость станины в местах крепления узлов двигателей, что обеспечит уменьшение амплитуды колебаний. При этом резонансные частоты останутся практически на том же уровне. Также применение люнета обеспечивает большую жесткость и увеличивает резонансную частоту практически в два раза.

#### Литература:

1. Зенкевич О. Метод конечных элементов техники. – М.: Мир, 1975. – 539 с., ил.
2. Вибрации в технике: Справочник. В 6-ти т. / Ред. совет: В.Н. Челомей (пред.). – М.: Машиностроение, 1979 – Т.2: Колебания нелинейных механических систем / Под ред. И.И. Блехмана. 1979. – 351 с., ил.