

УДК 621.9.06

І.В. Луців, д.т.н., проф., В.М. Буховець, Т.М. Сілярський

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕВОЛЮЦІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ СХЕМ ТОКАРНОГО СПОРЯДЖЕННЯ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ПРУЖНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ПІД ЧАС ОБРОБЛЕННЯ

I.V. Lutsiv, Dr., Prof., V.M. Buhovets, Ph.D., T.M. Siliarsky

EVOLUTION OF DESIGN SCHEMES OF TURNING ACCESSORIES AS FOR ELASTIC DEFORMATIONS DECREASING IN THE MACHINING

Відомо, що технологічна система оброблення при точінні знаходиться в надзвичайно важких умовах. Це, зокрема, спричиняється нерівномірним навантаженням від зусиль різання, змінною структурою жорсткісних зв'язків і відповідними пружними деформаціями та вібраціями. Тому ефективним способом зменшення перевантажень верстатно-інструментальних систем, а також підвищення точності і продуктивності різання, забезпечення його вібростійкості є багато-інструментальне (дворіздеве) технологічне спорядження самоналагоджувального типу. Синтез таких систем пов'язаний із багаторічним науковим і практичним досвідом використання різних конструкційних схем токарної обробки. В цьому плані важливим є дослідження еволюції таких пристроїв та оцінка впливу різноманітних факторів на результуючі похибки деталі, зумовлені її пружними деформаціями в процесі різання.

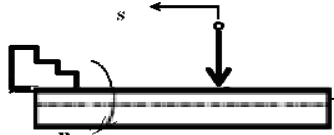
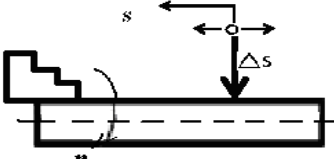
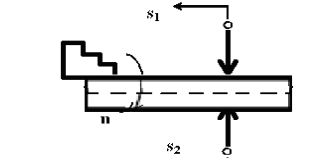
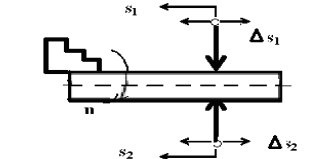
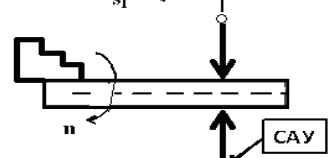
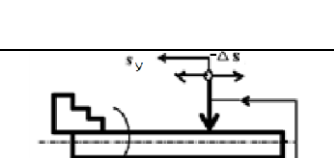
Нами проаналізовані окремі конструктивні схеми можливих варіантів оброблення, що забезпечують вплив на величини зусиль різання. Опис таких схем і їх еволюцію представлено у таблиці.

Аналіз наведеної таблиці показує, що використання одно різдевого традиційного оснащення (поз. 1) супроводжується найбільшими похибками обробки мало жорстких деталей. При збільшенні подачі s супорта і зростанні продуктивності обробки, а також вильоту l заготовки ці похибки стрімко зростають і їх зменшенню може слугувати лише застосування додаткових опор. При використанні плаваючого інструменту, наприклад пружних різців (поз. 2) можливе випадкове хаотичне пристосування інструменту до умов обробки. Таким чином, дія факторів збурення (зростання подачі, вильоту заготовки) призводить до збільшення похибок, хоча це носить більш м'який характер.

Більш доцільним є багато різдеве різання. Наприклад, використання навіть жорстко закріплених двох опозитно розміщених різців (поз. 3) призводить до значного зменшення зростання величини похибок. Така картина ще більш покращується при використанні двох плаваючих різдевих блоків (поз. 4). При цьому в багатьох випадках можна навіть досягати зменшення деформаційних похибок у поперечному перерізі заготовки. Істотного зменшення похибок обробки досягають при використанні систем адаптивного управління (САУ (поз. 5)), які внаслідок свого функціонування істотно обмежують зростання величини похибок обробки навіть при дії факторів збурення. Проте їх недоліком є значна вартість систем.

Заклучна схема в таблиці показує відповідну поведінку (при зростанні подачі, або ж збільшенні вильоту заготовки) дворіздевої системи із пристроями само налагодження у вигляді між інструментального зв'язку МІЗ, які забезпечують вирівнювання осьових, а значить і радіальних складових сил різання від різних різців. В ідею конструкцій цих систем покладено те, що з метою регулювання перехідних процесів різання забезпечується узгодження між швидкістю подачі приводу і швидкостями подачі лез різців. Поздовжні коливання різальних елементів можна задати налагодженням зв'язків між лезами (кінематичного чи електромеханічного типу), і отримати вимушені взаємопов'язані зворотно-поступальні переміщення різальних лез [1].

Представлення еволюції токарних пристроїв з точки зору впливу верстатно-інструментальної системи на результуючі похибки деталі

Тип	Характеристика		Умовна схема	Вплив факторів на похибки		
				Подача $s \uparrow$	Виліт $l \uparrow$	Додатк. опора +
Одноріцева	1	жорстка		↑	↑	↓
	2	плаваюча		↷	↷	↓
Дворіцева	3	жорстка		↑	↕	↓
	4	плаваюча без регулювання		↷	↷↷	↓
	5	з використанням САУ		↕	↕	↓
	6	з самоналагодженням		↷	↷	↓

Це дозволяє досить точно і з високою чутливістю керувати пружними переміщеннями еквівалентної пружної системи верстату і, таким чином, істотно впливати на точність токарної обробки та продуктивність різання.

Література:

1. Технологічне оснащення для високоефективної обробки деталей на токарних верстатах: монографія/ [Кузнєцов Ю.М., Луців І.В., Шевченко О.В., Волошин В.Н.]. – К.: – Тернопіль: Терно-граф, 2011. – 692 с.