**Неделчева Пєнка Мілкова. Створення високоточних цангових патронів з пружним фланцем для металорізальних верстатів: дис... канд. техн. наук: 05.03.01 / Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін- т". - К., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Неделчева П.М. Створення високоточних цангових патронів з пружним фланцем для металорізальних верстатів. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук по спеціальності 05.03.01 – «Процеси механічної обробки, верстати і інструмент», Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ, 2004.  Дисертація присвячена розробці принципів створення високоточних цангових патронів з пружним фланцем з позицій системного підходу, теоретичному обґрунтуванню роботоздатності і комплексному дослідженню їх характеристик.  Запропонований системно-морфологічний підхід і диференціально-морфологічний метод для синтезу високоточних цангових патронів. На основі розроблених математичних (кінцево-елементних) моделей елементів патрона і системи патрон – деталь, теоретично досліджено процес затиску заготовок з врахуванням впливу різних факторів на силу, точність і жорсткість затиску. Представлені результати порівняльних експериментальних досліджень в лабораторних і виробничих умовах основних характеристик високоточного цангового патрона з пружним фланцем і стандартної затискної цанги. Розроблені нові конструкції високоточних цангових патронів з пружним фланцем і методики їх проектування та перевірочного розрахунку. | |
| |  | | --- | | Основний результат виконаної роботи полягає у теоретичному доведенні і експериментальному підтвердженні можливості підвищення точності обробки на металорізальних верстатах, оснащених цанговими затискними механізмами за рахунок створення і використання високоточних цангових патронів (ВЦП) з пружним фланцем (ПФ).  Проведені теоретичні і експериментальні дослідження ВЦП з ПФ дозволили сформулювати наступні висновки:   1. Застосування принципу “замикання контуру патрона” шляхом виконання циліндричної цанги з суцільним пружним фланцем забезпечує підвищення точності затиску в патроні завдяки вирівнюванню умов взаємодії губок цанги з прутком (оправкою). Порівняно з ВЦП з ПФ, радіальне биття і конусність при затиску в стандартній затискній цанзі (СЗЦ, розімкнутий контур патрона) вищі в 2,6 і 3,8 рази відповідно. 2. Застосування ВЦП з ПФ приводить до стабілізації радіальної жорсткості системи патрон-деталь по кутовій координаті, що забезпечує підвищення динамічної якості системи шпиндель-патрон-деталь, зниження похибок форми оброблених деталей і зменшення припусків на наступні операції. Завдяки поперечному розміщенню пелюсток проміжної цанги (ПЦ), виконаної за одне ціле з ПФ, стабільність радіальної жорсткості ВЦП з ПФ по кутовій координаті залежно від схеми радіального навантаження вища ніж у СЗЦ в 57 разів. 3. При проектуванні ВЦП з ПФ, зокрема на стадії вибору геометричних параметрів елементів ПЦ з ПФ необхідно проводити аналіз її пружно-напруженого стану, що потребує створення параметричної кінцево-елементної моделі ПЦ з ПФ. Розроблена методика формування параметричної кінцево-елементної моделі ПЦ з ПФ дозволяє достатньо повно і точно враховувати особливості процесу затиску деталі (прутка, оправки), що підтверджено перевіркою адекватності і точності розробленої математичної моделі ПФ за результатами експериментального визначення осьової жорсткості дослідного зразка ПЦ з ПФ у лабораторних умовах. Розбіжність результатів теоретичних і експериментальних досліджень не перевищує 15%. 4. За результатами моделювання пружно-напруженого стану ПЦ з ПФ встановлено, що при робочих навантаженнях замкнутість контуру пелюстків цанги призводить до складного згину в коренях перших і других пелюсток і виникнення значних стискаючих і розтягуючих напружень відповідно. Зменшення цих напружень досягається шляхом утворенням поздовжніх пазів або повних поздовжніх розрізів по вісі симетрії губок. Такий варіант конструктивного виконання водночас дозволяє зменшити й радіальну жорсткість пелюсток. 5. Теоретично встановлено і експериментально підтверджено, що внаслідок високої радіальної жорсткості, ПЦ з суцільною губкою дозволяє затискати тільки калібровані прутки. За рахунок значно меншої радіальної жорсткості, ПЦ з поздовжньо розрізаними губками дозволяє затискати прутки з великим відхиленням діаметра (до 0,5 *мм*). 6. Теоретично встановлено і результатами натурних випробувань доведено, що осьова точність затиску у ВЦП з ПФ вища ніж у стандартного патрона в декілька разів (до 8), що пояснюється практичною відсутністю осьового зміщення циліндричної цанги з ПФ в осьовому напрямку. Крім того, якщо для стандартного патрона залежність осьового зміщення від зміни діаметра затискуваної деталі (до 0,5 *мм*) носить нелінійний характер, то для ВЦП з ПФ зміна діаметра деталі практично не впливає на величину осьового зміщення, тобто осьова точність має тенденцію стабільності. 7. Розроблена методика проектування і розрахунку ВЦП з ПФ, яка включає структурний, схемний і параметричний синтез створює передумови для автоматизованого проектування ВЦП з ПФ. Використання диференційно-морфологічного методу дозволило синтезувати нові конструктивні схеми ВЦП з ПФ, дві з яких оформлені заявками на винаходи і захищені авторським свідоцтвом СРСР. 8. Результати даної роботи у вигляді конструктивних, розрахункових, технологічних і експлуатаційних рекомендацій передані для впровадження заводам - Лубенському верстатобудівному заводу ВАТ "Шліфверст" (Україна) і інструментальному заводу "Більшовик" (зараз GWG “Резьбонарезни инструменти”, Габрово-ЕООД, Болгарія). За результатами впровадження на ВАТ “Шліфверст” доведено можливість забезпечення точності затиску заготовки на шліфувальному верстаті з ЧПК мод. 3С110ВМ в межах до 5 мкм в осьовому і 3 мкм в радіальному напрямках. | |