

УДК 621.941.323

В.М. Буховець; В.Г. Кушик, канд. техн. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБРОБКИ ЦИЛІНДРИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ НА ТОКАРНИХ АВТОМАТАХ ТА ВЕРСТАТАХ З ЧПК

V. Buhovets; V. Kushyk, Ph.D., Assoc. Prof.

QUALITY INCREASING OF CYLINDRICAL PARTS MACHINING ON CNC MACHINE TOOLS AND AUTOMATIC MACHINES

Забезпечення заданої точності і якості обробки як комплексного показника при обробці пруткових та інших циліндричних заготовок, зокрема пустотілих, на автоматизованих верстатах у багатьох випадках залежить від конструкції затискного цангового патрона. Ці показники суттєво впливають на надійність затиску заготовок циліндричної форми, а також на жорсткість пустотілих заготовок.

Запропоновані конструкції широкодіапазонних цангових патронів з одинарною та подвійною мультиплікацією дозволяють без заміни цангового патрона затискувати заготовки з відхиленнями діаметра прутка до 2-3 мм, що значно розширює технологічні можливості верстатів з ЧПК та інших автоматизованих верстатів. При наявності у цанговому патроні з подвійною мультиплікацією нерухомої в осьовому напрямку циліндричної цанги, жорстко зв'язаної з торцем шпинделя, зменшується відтягування прутка від упора при обробці на токарних багатошпиндельних автоматах, і зростає осьова точність затиску при обробці на верстатах з ЧПК в 1,8-2,1 рази.

При обробці циліндричних заготовок, затиснутих у цангових патронах з поперечним само налагодженням, відбувається збільшення радіальної жорсткості затиску й адаптація патрона до затиску некаліброваних заготовок і заготовок з відхиленнями діаметра до 2 мм за рахунок встановлення в радіальних розрізах затискної цанги ряду підпружинених кулачків. Затискні цанги із затискними кришками на торцевій поверхні, які мають вигнуту або вгнуту форму, і на яких нанесено регулярний мікрорельєф, дозволяють відводити стружку від поверхні цанги, що унеможливує залипання цанги, і керувати за рахунок конструкції кришки попаданням ЗОР в зону обробки.

Різноманітні конструкції затискних цангових патронів (широкодіапазонних цангових патронів, самоналагоджувальних цангових патронів та цанг із захисними кришками) на стадії наукового етапу проектування, отримані методом морфологічного синтезу, який дозволяє отримати велику кількість нових технічних рішень, з яких за встановленими критеріями вибрані реальні конструкції.

Отримані нові конструкції затискних цангових патронів за методом морфологічного синтезу захищені патентами України на винаходи та корисні моделі. Ряд конструкцій пройшли лабораторні й експериментальні дослідження та промислові випробування на діючому обладнанні. Для проведення експериментальних досліджень розроблено конструкцію спеціального стенда на базі токарного багатошпиндельного автомата, а також методика випробувань і технологічну оснастку для проведення випробувань. В якості оправки для заміру радіального і осьового биття використовувались гартовані шліфовані оправки із сталі 45. Заміри моменту прокручування і моменту проштовхування здійснювались із використанням спеціальних протарованих динамометрів. Результати експериментальних досліджень та промислових випробувань підтверджують теоретичні викладки. На основі проведених досліджень і випробувань внесено ряд позитивних змін в конструкцію й технологію

виготовлення деяких затискних цанг. Зокрема, в конструкцію затискного цангового патрона з одинарною мультиплікацією: операцію розрізування губок цанги проведено фрезою, а в паз, що утворився, встановлено шліфовані пластини, що кріпляться до губок цанги гвинтами. Такий підхід дозволяє підвищити точність розрізування, а в цілому точність виготовлення цанги, яка в кінцевому результаті забезпечує задану точність затиску і точність обробки. В затискних цангових патронах з подвійною мультиплікацією і нерухомою циліндричною цангою слабкою ланкою є з'єднувальні планки, які мають недостатню міцність, а велика кількість деталей (гвинтів, кришок) зменшує технологічність конструкції. Цанговий патрон даного типу складається із затискної цанги з конічною робочою частиною, яка розміщена всередині корпусу шпинделя. Затискні елементи цанги утворені розрізами по аксіальних площинах сегментів. Між затискними елементами розміщені додаткові елементи, бічні грані яких взаємодіють з бічними гранями затискних основних елементів. Всередині цанги з конічною робочою частиною розміщена цанга з циліндричною робочою частиною, затискні елементи якої виконані у вигляді утворених розрізами сегментів і розміщені між ними допоміжні елементи. З'єднувальні планки розміщені всередині цанги з конічною робочою частиною, один кінець з яких жорстко зв'язаний з хвостовиком циліндричної цанги, а другий з боку переднього торця патрона, нероз'ємно зв'язаний з нерухомим фланцем. За допомогою гвинтів з'єднувальні планки кріпляться до хвостової частини цанги. Фланець попереджує потрапляння стружки у робочі частини патрона. Гвинтами з'єднувальні планки з фланцем кріпляться до нерухомого фланця. Затиск пружка здійснюється допоміжними елементами цанги з циліндричною робочою частиною. З'єднувальні планки, які виконані, наприклад, у вигляді пустотілого циліндра з розрізами під відповідні додаткові затискні елементи цанги з робочою частиною і нероз'ємно з'єднані з фланцем. З'єднувальні планки можуть бути виконані нероз'ємними з фланцем різними технологічними методами (наприклад, литвом, штампуванням, точінням тощо) і виготовлені з різних матеріалів (наприклад, сталь, дюралюміній, силумін, капролон тощо). При цьому цанга з циліндричною робочою частиною є нерухомою в осьовому напрямку. Це забезпечує стабільність осьових характеристик затиску. Тому запропоновано змінити конструкцію циліндричної цанги з метою зміцнення її конструкції і технологічності.

За рахунок використання ряду запропонованих конструкцій затискання цангових патронів (широкодіапазонних цангових патронів, самоналагоджувальних цангових патронів та цанг із захисними кришками) підвищується радіальна та осьова точність обробки, радіальна жорсткість і, в кінцевому результаті – точність обробки циліндричних деталей на токарних автоматах і верстатах з ЧПК.

Література:

1. Широкодиапазонные и многофункциональные зажимные механизмы: теория и практика: Монография / Ю.Н. Кузнецов, В.Г. Кушик, Юрчишин О.Я. – К.: ООО «ЗМОК» - ООО «ГНОЗИС», 2011. – 424 с., ил.
2. Технологічне оснащення для високоефективної обробки деталей на токарних верстатах: Монографія / Упоряд. Кузнецов Ю.М. / Ю.М. Кузнецов, І.В. Луців та ін. – К.: – Тернопіль: Терно-граф, 2-11. – 692 с., іл.
3. Патент України №204454U, МПК В23В31/20. Цанговий патрон / Кузнецов Ю.М., Кушик В.Г., Гриценко Д.М. - №200609019; Заявл. 14.08.06; Опубл. 15.01.2007, Бюл. №1.