**Волошин Віталій Несторович. Синтез затискних патронів з позиційними багатопрофільними затискними елементами для токарних верстатів: дисертація канд. техн. наук: 05.03.01 / Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін- т". - К., 2003**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Волошин В.Н. Синтез затискних патронів з позиційними багатопрофільними затискними елементами для токарних верстатів. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.01. – „Процеси механічної обробки, верстати та інструменти”. – Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, Київ, 2003 р.  Дисертація присвячена розробці методів синтезу затискних патронів на основі евристичного прийому інтеграції діапазонів затиску в затискних елементах з наступним їх позиціюванням для затиску заготовок в широкому діапазоні та комплексному дослідженню їх характеристик. В рамках роботи на сонові розроблених моделей розподілу радіальних сил затиску по довжині робочих поверхонь затискних елементів проведено аналіз впливу конструктивних та експлуатаційних параметрів на характер його розподілу, рівень радіальних сил затиску та коефіцієнт підсилення в статиці та в режимі усталеного обертання. Отримано математичну модель оцінки впливу похибок затискного патрона, викликаних силовим навантаженням, на величину відносного зміщення в зоні різання, що визначає кінцеву точність обробки деталей на верстаті.  В роботі приведені результати проведених експериментальних досліджень в лабораторних і виробничих умовах. Розроблені нові конструкції і методики профілювання фасонних багатопрофільних ЗЕ. | |
| |  | | --- | | 1. У дисертації вирішено важливу науково-технічну задачу, яка пов’язана із підвищенням гнучкості обладнання для токарної обробки, яке працює в умовах частого переналагодження, за рахунок синтезу і розробки методів проектування нового класу ШПЗП та ШУЗП з позиційними багатопрофільними ЗЕ, які дозволяють затискати штучні і пруткові заготовки у широкому діапазоні з використанням мінімальної кількості ЗЕ, скоротити час і зменшити вартість переналагодження.  2. Реалізація евристичних прийомів диференціації і інтеграції діапазонів затиску у ЗЕ з наступним їх позиціюванням та розроблений матричний метод структурно-схемного синтезу на їх основі дозволяють синтезувати структурно-компоновочні схеми ШПЗП та ШУЗП для заданого діапазону затиску заготовок із забезпеченням заданих часткових критеріїв якості і створюють передумови автоматизації цього процесу. Це дає можливість скоротити 5 – 8 комплектів змінних ЗЕ, а в умовах автоматичної гнучкої обробки уникнути складних технічних систем, призначених для зберігання та маніпулювання ЗЕ.  3. Розроблена математична модель розподілу радіальних сил затиску по довжині робочої поверхні ЗЕ в статиці та режимі усталеного обертання ЗП, яка дозволяє дослідити вплив конструктивних, кінематичних та експлуатаційних параметрів при різних кутових положеннях багатопрофільних ЗЕ на характер цього розподілу, коефіцієнт підсилення та рівень радіальних сил затиску.  4. На основі теоретичних і експериментальних досліджень рівня радіальних сил затиску встановлено, що у робочому діапазоні затиску 20 – 100 мм коефіцієнт підсилення змінюється від 1,6 до 1,85. Допустимий діапазон сумарної сили приводу для забезпечення повного затиску повинен знаходитися в межах 25…45 кН. Вихід за ці межі приводить до неповного контакту робочої поверхні багатопрофільного ЗЕ із заготовкою, що є причиною незадовільної роботи затискного патрона. Дослідження характеру розподілу радіальних сил затиску в процесі усталеного обертання ЗП показало, що допустима частота обертання, при якій ЗЕ починає втрачати повний контакт із заготовкою, із збільшенням діаметра затиску від 20 до 100 мм зменшується у 2,4 рази.  5. Подання ШПЗП, як підланки реальної ланки (шпиндельного вузла) формоутворюючої системи, дає змогу поряд з похибками формоутворюючих ланок верстата в комплексі врахувати похибки затискного патрона, які викликані силовим навантаженням з боку процесу різання, на величину відносного зміщення в зоні різання, що визначає кінцеву точність обробки деталей на верстаті.  6. Експериментальним шляхом встановлено, що в межах кожного оберту дослідного зразка ЗП з позиційними багатопрофільними ЗЕ радіальні відтискання системи патрон-деталь змінюються на 18…22% залежно від діапазону затиску, що приводить до похибок обробки деталі в поперечному перерізі. Радіальна жорсткість при затиску пруткових заготовок у ШПЗП до 40 мм вища на 40% від жорсткості цангового патрона і на 27% від жорсткості широкодіапазонного клиноплунжерного. При затиску штучних заготовок жорсткість ШПЗП складає 45…65 Н/мкм, що відповідає характеристикам жорсткості клинових патронів із змінними вручну ЗЕ такого самого типорозміру. За похибкою закріплення заготовок дослідний зразок ШПЗП з позиційними багатопрофільними ЗЕ відповідає класу точності „Н” по ГОСТ 1654-86. Відмінність результатів теоретичних і експериментальних досліджень не перевищує 6 – 10%.  7. В результаті виробничих випробувань отримано емпіричну модель оцінки впливу параметрів обробки та положення позиційних багатопрофільних ЗЕ на формування похибки форми (динамічної похибки), що дозволяє прогнозувати вихідні параметри точності при заданих режимах обробки. В результаті дисперсійного аналізу встановлено, що для отримання необхідної точності форми при обробці на верстаті, оснащеному ШПЗП, доцільно керувати найбільш статистично значимими факторами, якими є глибина різання і подача.  8. Розроблено методики вибору конструктивних параметрів та профілювання позиційних багатопрофільних фасонних ЗЕ, що реалізовані у вигляді програмного продукту PROFIL\_ZE.  9. Розроблені нові конструкції ШПЗП та ШУЗП з позиційними багатопрофільними ЗЕ, захищені патентами України. Результати роботи прийняті для впровадженя на ВАТ Чернігівський завод „ЕКСОМ” та використовуються у вищих навчальних закладах України. Передбачуваний економічний ефект за рахунок скорочення кількості комплектів ЗЕ з 6 до 1 складає 726 грн на один ШПЗП. | |