

УДК 621.941 – 229.323

Іванко В. – ст. гр. МВ_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛУНЖЕРНИХ ТОКАРНИХ ПАТРОНІВ З КОМПЕНСАТОРАМИ ВІДЦЕНТРОВИХ СИЛ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Волошин В.Н.

Значний прогрес в розвитку автоматизованих металорізальних верстатів для токарної обробки та, зокрема, в області приводів головного руху дозволяє проводити обробку в умовах дрібносерійного та середньосерійного виробництва з високими частотами обертання шпинделя. Для оснащення токарних верстатів, що працюють в таких умовах, можна використовувати плунжерні затискні патрони (ЗП), широкодіапазонні плунжерні ЗП, які мають невеликі радіальні габарити, володіють більш високим ККД в порівнянні з клиновими, і дозволяють зменшити виступання заготовки за рахунок використання частини корпусу для її розміщення. Окрім того, вони також повинні забезпечувати необхідну силу затиску в усьому діапазоні частот обертання для забезпечення утримання заготовки в процесі різання.

Причиною зниження сумарної радіальної сили затиску заготовки в процесі обробки є відцентрові сили ексцентрично розташованих відносно осі обертання патрона плунжерів із затискними елементами. Для компенсації відцентрових сил використовується ряд механізмів, серед яких найбільше розповсюдження отримали механізми, виконані у вигляді зрівноважувальних вантажів і важільної системи, завдяки їх простоті і надійності. В загальному випадку затискне зусилля, яке розвиває ЗП в площині затиску під час обробки, визначається багатьма факторами, основними з яких є конструктивна схема патрона, тип ЗЕ та їх маса, положення центра ваги ЗЕ, жорсткість ЗП, яка залежить від параметрів податливості розташованих в силовому потоці деталей та стиків, та ін. З цієї точки зору актуальною задачею є оцінка силових характеристик плунжерних токарних патронів з компенсаторами відцентрових сил, як функції частот обертання, вирішення якої дозволить вибрати їх конструктивні параметри та встановити потенційні можливості для забезпечення безпечної роботи на токарних верстатах.

Вирішення задачі оцінки динамічних силових характеристик проводилося для двох конструктивних схем розміщення компенсаторів відцентрових сил у токарному патроні плунжерного типу. На основі розгляду схем силової дії на плунжер із затискним елементом виведено залежності для визначення розподілу радіальних сил тиску по довжині затискного елемента і сумарної радіальної сили затиску заготовки в статистиці, в процесі обертання без компенсації відцентрових сил та в процесі обертання із компенсацією відцентрових сил. За результатами обробки даних, отриманих в процесі моделювання із використанням математичного пакету MathCAD, побудовані динамічні силові характеристики та визначені допустимі частоти обертання для двох схем розташування компенсаційних вантажів в токарному патроні плунжерного типу.

Застосування комп'ютерного моделювання дозволило встановити вплив ряду параметрів конструктивного та експлуатаційного характеру на статичні та динамічні силові характеристики плунжерних токарних патронів з компенсаторами відцентрових сил та вибрати їх раціональні значення для за без печення надійного затиску в процесі обробки.