

УДК 621.941 – 229.323

Підперигора В. – ст. гр. МВ_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАТИСКНИХ ПАТРОНІВ ДЛЯ ЗАКРІПЛЕННЯ КІНЦЕВОГО РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ СПОСОБОМ ТЕРМІЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ

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

До відомих нових технологій обробки металів різанням, які останнім часом все більше використовуються і розвиваються, відноситься високошвидкісна обробка. Завдяки перевагам у порівнянні з традиційною обробкою, таким як зменшення часу обробки, зменшення сил різання і споживаної потужності при однаковій продуктивності зняття матеріалу, покращення якості оброблюваної поверхні, підвищення точності розмірів і форми, уникнення вібрацій при різанні, зменшення теплового потоку на деталь, зменшення кількості операцій подальшої обробки або їх виключення, економія використання інструментальних матеріалів, підвищення гнучкості високошвидкісна обробка все ширше впроваджується на підприємствах авіакосмічної, автомобільної, верстатобудівної промисловості та інших галузях машинобудування.

Важливою системою верстата для високошвидкісної обробки є система “шпиндельний вузол-затискний патрон-різальний інструмент”, яка повинна забезпечити високу швидкість різання, що у порівнянні із звичайною обробкою зростає в 10 раз і більше. Затискний патрон служить ланкою, яка зв’язує шпиндель та різальний інструмент, і від нього в значній мірі залежить збалансованість всієї системи. Тому затискні патрони для високошвидкісної обробки повинні відповідати ряду вимог.

До інструментальних патронів, які призначені для високошвидкісної обробки, відносяться затискні патрони для закріплення кінцевого різального інструменту способом термічних деформацій. Їх широке застосування пов’язане із рядом переваг, таких як можливість роботи на високих частотах обертання, швидкий затиск-розтиск, висока стійкість інструменту, висока жорсткість при згині, простота конструкції, локальне нагрівання в області затиску, що мінімізує витрати енергії. Крім того, завдяки застосуванню теплостійких спеціальних сталей та особливого процесу обробки такі затискні патрони мають високу довговічність та забезпечують тривалий час стабільності форми.

Зусилля затиску інструменту в патроні є важливою силовою характеристикою. Розроблено математичну модель для визначення силових характеристик інструментальних патронів з тепловою посадкою інструменту, яка враховує відцентрові сили, що виникають в процесі обробки. Вона базується на теорії розрахунку з’єднаних циліндрів і враховує геометричні та механічні властивості циліндричної частини патрона та хвостовика інструменту. На основі рівності суми величин радіальних переміщень хвостовика інструменту та циліндричної частини патрона на радіусі контакту половині натягу, що виникає в з’єднанні від теплової посадки, отримано залежність для визначення величини контактного тиску. За допомогою розробленої моделі проаналізовано вплив величини натягу на зусилля затиску та побудовано динамічні силові характеристики інструментальних патронів з термозатиском різних типорозмірів.