

Грат М. – ст. гр. МВм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОХІДНОСТІ ПРИВОДУ ЗАТИСКУ

Науковий керівник: д.т.н., професор Луців І.В.

Розглянуте теоретичне узагальнення і нове розв'язання задачі стабілізації зусилля затиску заготовки при збільшенні частоти обертання шпинделя, що забезпечить покращення силових і енергетичних показників роботи затискних механізмів на високих частотах обертання та підвищення продуктивності обробки на токарних автоматах та напівавтоматах. Суть проблеми полягає в тому, що при підвищенні частоти обертання шпиндельного вузла токарного автомата дія значних відцентрових сил призводить до істотного зменшення (втрати) сил затиску заготовки в затискному патроні і додаткових витрат енергії в приводі затиску аж до втрати працездатності затискного механізму. Задачу можна вирішити шляхом створення та вдосконалення конструкції приводу затиску з геометричним замиканням, яка сприятиме стабілізації зусилля затиску заготовки. Це дасть можливість збільшити продуктивність та якість обробки на токарних автоматах та напівавтоматах за рахунок підвищення режимів різання.

З цією метою розроблено математичну модель передачі сил у важільних приводах затиску з урахуванням відцентрових сил інерції, на основі якої встановлено визначальний характер впливу форми виконання механізму затиску на зміну силових і енергетичних показників роботи приводу затиску при підвищенні частоти обертання шпинделя. Шляхом порівняльного аналізу вперше доведено доцільність застосування охопленої конструкції механізму затиску. Отримано аналітичні залежності силових та енергетичних характеристик приводу затиску з геометричним замиканням від частоти обертання шпинделя, що враховують вплив відцентрових сил інерції, рівнодіюча яких прикладена до центра ваги неврівноважених елементів передавально-підсилювального механізму: важелів та розклинюючих елементів. При цьому обґрунтоване відповідне представлення про роботу приводу затиску на високих частотах обертання, що знаходить експериментальне підтвердження.

На основі проведених досліджень роботи важільних приводів затиску типових конструкцій встановлено, що найменші відчутні зміни силових та енергетичних показників роботи досліджуваних приводів затиску виникають при частоті обертання шпинделя 500 об/хв і вище, і тому під час високошвидкісної обробки для забезпечення ефективної роботи затискного механізму і надійності затиску заготовки, необхідно враховувати вплив частоти обертання шпинделя на експлуатаційні характеристики приводу затиску з геометричним замиканням. В результаті аналітичного дослідження також встановлено, що при досягненні критичної для шпиндельного вузла верстата частоти обертання коефіцієнт підсилення досліджуваних приводів затиску змінюється (збільшується або зменшується в залежності від форми виконання механізму затиску), що свідчить про необхідність врахування отриманих результатів для можливості підвищення швидкохідності шпиндельних вузлів токарних автоматів.

При цьому показано, що для підвищення техніко-економічних показників приводів затиску при роботі на високих частотах обертання в перспективі доцільно використовувати безконтактну передачу енергії від джерела за рахунок наприклад неменічних форм взаємодії. Для можливості ефективної обробки прутка на високих частотах обертання доцільно також застосовувати подвійний затиск і додаткову підтримки прутка, уникати гідроциліндрів затиску, що обертаються, та використовувати приводи затиску з геометричним замиканням.