

УДК 531.374

Новак В. – ст.гр. МТзм - 61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ СИЛОВИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ПРИ ТОРЦЕВОМУ ФРЕЗЕРУВАННІ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Левкович М.Г.

Оброблення матеріалів різальним інструментом, значною мірою визначається силами різання, які залежать від різних внутрішніх та зовнішніх чинників. Дослідження сил різання торцевою фрезою (ТФ) ускладнюються, у зв'язку з наявністю биття різальних кромки інструментів, що викликає різну участь ножів у різанні, взаємовплив деформаційних, силових і теплових процесів для ножів, які одночасно знаходяться в дузі контакту з заготовкою. Це призводить до зниження точності досліджень. Також негативно на точність експериментів впливає процес наростоутворення, дія якого не однаково змінює геометричні параметри різних форм ножів, а тому потрібно виконати дослідження впливу різних форм ножів ТФ на сили різання.

В дослідженні процесів сило утворення при різанні необхідне вивчення напруженого і деформованого станів шару, що зрізається, в зоні різання. Переважними деформаціями є стиск та зсув, які в залежності від багатьох чинників і визначають напружений стан та ефективність руйнування припуску. В роботі введено поняття про гідростатичний тиск (середнє напруження) в деформовано рухомій зоні різання.

Одним з можливих рішень зменшення гідростатичного тиску, а значить і сил різання, є вибір оптимальної форми ножів.

Метою даної роботи є експериментальне дослідження впливу форми різальної частини ножа торцевої фрези при одно ножовому фрезеруванні на сили різання.

Вищевказана проблема биття ножів ТФ була вирішена завдяки фізичному моделюванню процесу торцевого фрезерування одно ножовою фрезою. Друга проблема, пов'язана з наростоутворенням при різанні, подолана завдяки використанню спеціального матеріалу заготовки — свинцю, який не створює наросту.

Думаємо, що зменшення гідростатичного тиску в зоні різання за рахунок розходження потоків стружки на передніх поверхнях ножів з опуклими передніми поверхнями призведе до зниження гідростатичного тиску та зменшення сил різання.

Для вивчення багаточинникових систем, до яких варто віднести обробку деталей різанням, зокрема торцеве фрезерування, потрібне використання статистичних методів планування експерименту. Суттю дослідження за допомогою планування експерименту є попереднє створення доцільних умов одночасного варіювання значень досліджуваних чинників та фіксації параметра дослідження.

Результатом такого дослідження є побудова ідентифікаційної статистичної регресійної моделі, що складається з вільного члена, коефіцієнтів впливу та взаємовпливу окремих чинників на силу різання для вибору оптимальної форми і геометричних параметрів ножів ТФ. Визначення коефіцієнтів моделі виконується на основі результатів всіх дослідів, що призводить до підвищення точності, зменшення кількості дослідів. Таким чином, рівняння регресії має вигляд:

$$y = 2,98302 + 0,02829X_1 + 0,01948X_3 - 0,02193X_1X_2$$

На основі результатів фізичного моделювання встановлено доцільність використання ножів з циліндричною передньою і плоскою задньою поверхнями з заданими їх геометричними параметрами в базових точках різальних кромки.