

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНОСУ ІНСТРУМЕНТУ НА ОСНОВІ ЧИСЕЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ УТВОРЕННЯ СТРУЖКИ**

**Хавін В.Л., Гріненко О.М., Марусенко С.І.**  
*Національний технічний університет*  
*«Харківський політехнічний інститут»,*  
*м. Харків*

Знос інструменту грає значну роль для оцінки ефективності технологічних операцій обробки різанням. Моделювання механізмів зносу і здатність прогнозувати величину зносу і періоду стійкості (довговічності) інструменту – складові, що необхідні для оптимізації процесів обробки різанням.

Останніми роками для чисельного моделювання процесу утворення стружки успішно використовується метод скінченних елементів (МСЕ). Імітаційне моделювання за допомогою МСЕ дозволяє розрахувати всі необхідні змінні процесу, які дуже складно отримати експериментально: напруження і температуру на контактних майданчиках, швидкість ковзання стружки в контакті т. п.

Процес утворення стружки представлено у вигляді крайової термомеханичної зв'язаної задачі контактної взаємодії ріжучого клину з оброблюваним матеріалом, яка розв'язується в змішаному формулюванні Лагранжа-Ейлера. Співвідношення, що визначають стан матеріалу, представляють залежність напруження пластичної течії від деформацій, швидкостей деформацій і температури, представлено моделями Джонсона – Кука і Зеріллі-Армстронга. Модель тертя в контакті інструменту і оброблюваного матеріалу задавалася у формі закону Кулона з постійним коефіцієнтом тертя і у вигляді постійної зсувних напружень на контактних майданчиках.

Чисельно моделювалось ортогональне двовимірне різання сталі 45 інструментом з карбиду вольфраму. Вивчено вплив наданих в літературі наборів коефіцієнтів визначального рівняння Джонсона-Кука на точність чисельного рішення.

На основі параметрів стану, що отримані чисельно, в вузлових точках контактних площадок по залежностях Такаями-Мюрати і Усуї визначалася швидкість зносу, по якій проводилася корекція форми вістря ріжучого клину. Далі для нової геометрії вістря здійснювалося рішення крайової задачі для розрахунку параметрів стану процесу утворення стружки і знову визначалася швидкість зносу і проводилася корекція форми вістря ріжучого клину.

Представлений підхід дозволяє прогнозувати розвиток зносу і побудувати криві зносу.