



## КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИСОКОШВИДКІСНОГО ФРЕЗЕРУВАННЯ ЗАГАРТОВАНИХ СТАЛЕЙ

*Добротворський С.С., д.т.н., професор,*

*Басова Є.В., к.т.н., старший викладач, Добровольська Л.Г., к.т.н., доцент  
Національний технічний університет «Харківський Політехнічний інститут»*

В умовах розширення області застосування високошвидкісного фрезерування при виготовленні машинобудівної продукції дослідниками всього світу активно ведеться вивчення механізму високошвидкісного різання. Однак, незважаючи на велику кількість існуючих робіт, не вдається знайти дослідження, що представляють системний підхід до процесу планування розробки конкурентоспроможної технології виготовлення складнопрофільної продукції з загартованих матеріалів економічно обґрунтованим і надійним способом.

Насамперед необхідно відзначити, що фізичні та механічні особливості обробки загартованих сталей значно відрізняються від традиційної уяви щодо процесу механічної обробки сталей.

Комп'ютерне проектування та моделювання технологічних процесів високошвидкісної обробки загартованих сталей методом скінчених елементів дозволяє реалізувати багатокритеріальну оптимізацію цього процесу, та проранжувати його технологічні параметри і отримати достатньо точні прогнози фізичних та фізико-механічних характеристик високошвидкісного руйнування матеріалу в зручному графічному інтерфейсі.

В результаті чисельних комп'ютерних експериментів ортогонального та косокутного різання нами було встановлено, що моделювання процесу високошвидкісного фрезерування дає можливість визначати область існування оптимальних технологічних режимів різання, і таким чином контролювати та прогнозувати якісні характеристики обробленого загартованого матеріалу. Окрім того були встановлені нижні межі технологічних умов переходу від традиційного до високошвидкісного різання. Ми визначили, що перехід від низькошвидкісного різання до високошвидкісного характеризується зростанням тимчасового зсуву між хвилиною деформації і температурної хвилиною від  $10^{-7}$  до  $10^{-8}$  сек. До того ж зазначили, що зі збільшенням швидкості обробки зростає часовий зсув хвильових фронтів параметрів процесу один щодо одного.

Моделювання різних схем різання загартованих матеріалів дозволило встановити, що аналіз методом скінчених елементів, як 2D так і 3D, дозволяють отримати однаково точний результат. Застосування 2D моделювання є достатнім при необхідності отримання якісних характеристик процесу різання, в той час як 3D моделювання стає потрібним при необхідності визначення чисельних значень при визначенні оцінки перебігу процесів в зоні обробки.