

СТВОРЕННЯМ ОДЕЛІ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ ПРИ МЕХАНІЧНІЙ ОБРОБЦІ ОБ'ЄМНИХ НАНО-ТА СУБМІКРОКРИСТАЛІЧНИХ МЕТАЛІВ

1Лебєдєва І.П., 1Хавін В.Л., 2Симонова А.А., 1ВерезубМ.В.

1Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

2Кременчуцький Національний університет ім. М. Остроградського, м.
Кременчук

Формування субмікро- та нанокристалічної структури в металах та сплавах призводить до значного підвищення твердості та міцності зі збереженням достатньої пластичності за рахунок створення субмікроструктури із розміром зерна приблизно 100-300нм. Однак такий стан є нестабільним і це може викликати труднощі при механічній обробці таких матеріалів.

Процес виготовлення виробів з високими фізико-механічними та експлуатаційними властивостями із металів з об'ємною субмікро- та нанокристалічною структурою потребує вивчення залежностей властивостей металів від параметрів обробки та створення моделі пошуку оптимальних режимів різання.

Для вивчення впливу режимів різання на показники оброблюваності та якості поверхневого шару проведено ряд дослідів. На основі експериментальних даних отримано аналітичні залежності мікротвердості та шорсткості від величини швидкості різання і подачі при обробці субмікрокристалічних титана VT1-0 та міді М0.

Модель пошуку оптимальних режимів обробки являється багатокритеріальною задачею оптимізації. Головною відмінністю постановки задачі оптимізації для субмікро- та нанокристалічних металів є введення як цільової функції, окрім продуктивності, залежності остаточного розміру зерна структури металу від режимів різання. У якості обмежень обрано: кінематичні, обмеження за шорсткістю, за якістю (мікротвердість), за температурою різання та за потужністю обладнання. Обмеження за шорсткістю та якістю отримано із експериментальних залежностей.

Рішення поставленої задачі здійснювалось у спеціально розробленій програмі в програмному середовищі MATLAB з використанням методів лінійної згортки і штрафних функцій.

За результатами роботи програми отримано оптимальні значення швидкості різання та подачі для механічної обробки субмікроструктурного титану з різним розміром зерна, які дозволять зберегти вихідні властивості матеріалу заготовки.