

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ**

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

**ЧАСТИНА 1**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
2015

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ МІКРОРІЗАННЯ МЕТОДОМ СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

*Тарасенко О. О., студент; Голобородько Л. В., асистент*

Розвиток методології створення скінчено-елементних моделей процесу різання має більш ніж тридцятирічну історію. Важливим елементом її реалізації є перевірка адекватності розробленої моделі експерименту. У зв'язку з цим метою цієї роботи є демонстрація адекватності розробленої скінчено-елементної моделі. Одним із способів дослідження процесу мікрорізання є скінчено-елементне моделювання, яке дозволяє врахувати більшість чинників, які впливають на процес мікрорізання. В якості вирішувача використовувалася багатоцільова програма скінчено-елементного аналізу LS-DYNA. Геометричні розміри модельованих тіл обиралися пропорційно товщині зрізу. Моделювання виконувалося в постановці з жорстким інструментом. Граничні умови при вирішенні механічної задачі реалізовані жорстким закріпленням основи прямокутної заготовки й обмеженням переміщення леза в напрямку осі Y. Навантаження прикладалися до інструмента його переміщенням у напрямку, протилежному позитивного напрямку осі X, зі швидкістю різання  $V=200$  м/хв, подача приймалася рівною товщині зрізу. Геометрія інструмента задавалася наступними параметрами: передній кут  $\gamma=15^\circ$ , задній кут  $\alpha=10^\circ$ , величина фаски зносу  $h_z=0,1$  і радіусом округлення різальної крайки  $\rho$  від 0.0025мм до 1 мм. Для встановлення впливу співвідношення  $a/\rho$  на величину усадки стружки в процесі мікрорізання був проведений віртуальний експеримент, під час якого було встановлено, що при вимірюванні усадки стружки отримуємо завищені значення. Оскільки зміна геометрії відбувається лише в зрізуваному шарі, то відповідно, збільшується товщина стружки, це збільшення становить від 50 до 88%, що вносить значну похибку при прогнозуванні усадки стружки, а частина заготовки, яка не підлягає різанню залишається незмінною. При проведенні моделювання процесу мікрорізання за раніше розробленим планом багатофакторного експерименту з урахуванням рекомендацій для підвищення точності прогнозування усадки стружки, отримали результати, де збільшення об'єму оброблюваного матеріалу не перевищує 6%, що значно менше раніше отриманих значень. Характер зміни усадки стружки при зміні товщини зрізуваного шару можна пояснити впливом масштабного фактору на вихідні показники процесу різання. Аналізуючи отримані результати, були розроблені рекомендації для скінчено-елементної моделі процесу мікрорізання, де враховували, що збільшення об'єму оброблюваного матеріалу не перевищує 6%. Таким чином, за результатами моделювання та проведення експериментів виконана перевірка адекватності розробленої моделі експерименту. Встановлена та продемонстрована адекватність розробленої скінчено-елементної моделі, де врахована значна кількість чинників, які впливають на процес мікрорізання.