

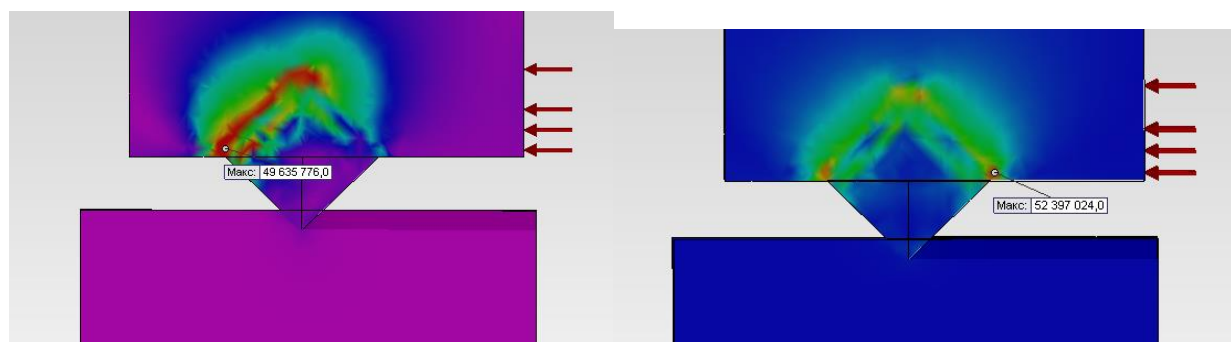
3D МОДЕЛЮВАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО АЛМАЗНОГО ШЛІФУВАННЯ

Федорович В.О., Островерх Є.В., Козакова Н.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

У роботі представлено методологію 3D моделювання процесу ультразвукового алмазного шліфування. Основною причиною високої собівартості процесу алмазного шліфування, поряд з високою вартістю алмазних кругів, є надзвичайно низький коефіцієнт використання потенційно високих ріжучих властивостей алмазних зерен. Зерна не використовують своїх можливостей через передчасне випадіння із зв'язки. Проте відомо, що ефективність процесу алмазного шліфування можливо суттєво підвищити шляхом введення до зони обробки ультразвукових коливань. Авторами висунуто і досліджено гіпотезу, що застосуванням ультразвукового шліфування можливо підвищити коефіцієнт використання алмазних зерен. Визначення оптимальних умов ультразвукового шліфування експериментальним методом є досить трудомістким і високовартісним завданням. Тому запропоновано методологію 3D моделювання процесу ультразвукового алмазного шліфування, засновану на розрахунку напружено-деформованого стану зони шліфування методом кінцевих елементів, яка реалізується через програмні пакети типа LS-DYNA, Abaqus, CosmosWorks та інші. Перевагами даної методики розрахунку є об'ємне тримірне розв'язання задачі, отримання тримірних термосилових полів головних та приведених напруг.



а) б)
Рисунок 1 – Розподіл еквівалентних напруг у контакті
«зерно–зв'язка» при різних способах шліфування:
а – без ультразвуку; б – з ультразвуком

Розрахунки показали, що при звичайному шліфуванні максимальні напруги на межі «алмазне зерно–зв'язка» зконцентровано з одного боку зерна, що зумовлює їхнє випадіння із зв'язки, тоді як при ультразвуковому шліфуванні вони рівномірно розподіляються за всією межею контакту (рис. 1). Це значно знижує вірогідність їх випадіння із зв'язки, тому сприятиме зменшенню питомої витрати алмазів круга і, як наслідок, зниженню собівартості обробки.