ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АЛМАЗНИХ ПРАВИЛЬНИХ РОЛИКІВ НА ЕТАПІ ЇХ ВИГОТОВЛЕННЯ

Федорович В.О., Островерх Є.В., Козакова Н.В.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Дані дослідження присвячені теоретичному вивченню процесу виготовлення алмазно-абразивного інструменту 3D моделюванням напружено-деформованого стану складових алмазного шару алмазних роликів. Теоретичні дослідження процесу спікання алмазних правильних роликів були проведені з метою визначення умов збереження цілісності алмазних зерен при виготовленні інструментів. Була розглянута математична 3D модель "зв'язка – алмазні зерна – металофаза". На основі цієї моделі було вивчено вплив таких факторів, як властивості металевої фази, її концентрація в зерні, властивості зв'язуючих компонентів на цілісність алмазних зерен у композиті, режими спікання.

Аналіз напружено-деформованого стану алмазного шару проведено за допомогою його 3D-моделювання. Була розглянута модель з зерном у формі октаедра (рисунок 1а). Модель була навантажена статичним одновісним рівномірно розподіленим навантаженням, а також температурою, що прикладається до модельованих тіл.

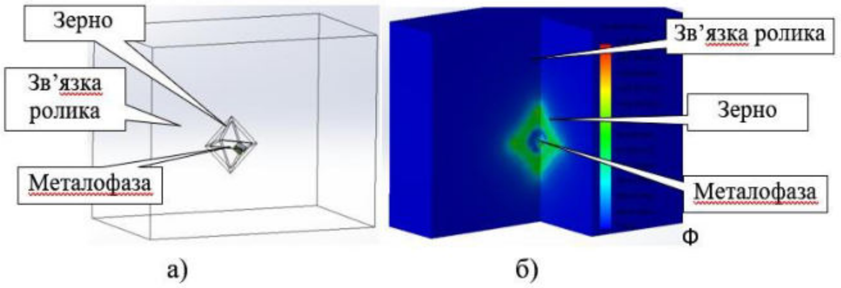

Рисунок 1 – Розрахункова схема (а) та результати розрахунку 3D моделі системи "алмазне зерно – металофаза" (б)

Аналіз епюр розподілу напружень (рис.1б), що виникають при силовому та тепловому навантаженні моделі показує, що області максимальних значень еквівалентних напружень розташовуються в області включень металлофази.

Встановлено, що в процесі спікання алмазоносного шару ролика на металевих зв'язках основною причиною передчасного руйнування алмазних зерен є внутрішні напруження в зерні, обумовлені значною відмінністю коефіцієнтів термічного розширення металофази і алмазу.

Встановлено, що зниження температури спікання алмазовмісного ролика на металевій зв'язці до 600 ^{o}C не передбачає виникнення близьких до критичних напружень, навіть якщо використовуються зв'язки з високим модулем пружності.

Література:

1. Kundrák, J., Fedorovich, V.**,** Markopoulos, A. P., Pyzhov, I., Ostroverkh, Y.**:** Increasing the reliability of a bladed tool made from synthetic polycrystalline diamonds. International Journal of Refractory Metals and Hard Materials 110(5-6): 106045 (2023).