

Рязанова-Хитровська Н.В., Пижов І.М.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Однією з передумов гарантованої реалізації технологічної стійкості при формоутворенні інструментів з СТМ є забезпечення незмінності характеристики алмаза в процесі його виготовлення. Як було встановлено дослідженнями Н.В. Новікова з співробітниками [1], в умовах високої силовий і теплової напруженості в зоні спікання алмаз може руйнуватися. Це призводить до зміни вихідної характеристики алмазного вигладжувача. Основною причиною такого явища слід вважати наявність певної кількості металевих включень в алмазі, що призводить до зниження міцності інструменту і особливо термостійкості [1]. Істотна відмінність в значеннях коефіцієнтів лінійного розширення металофази і алмазного зерна при нагріванні викликають появу в останніх напруг, що розтягують, величина яких може перевищити межу міцності алмазу. В результаті цього алмаз розривається [2]. Чим вище коефіцієнт теплового розширення металофази, тим більше повинні бути напруги в алмазі і тим більша ймовірність його руйнування в процесі спікання.

На цей час є вже достатня кількість публікацій, що відносяться до ролі покриттів на алмазах (металізації алмазів) з точки зору поліпшення експлуатаційних показників процесів вигладжування різних матеріалів. Відзначається [3], що це один з найбільш ефективних способів поліпшення експлуатаційних властивостей алмазів, зниження їх питомої витрати і підвищення продуктивності обробки. В окремих випадках він призводить до підвищення продуктивності і зниження питомої витрати алмазів до півтора разів.

Збільшення модуля пружності матеріалу покриття також має сприяти збільшенню протидії силам, які прагнуть зруйнувати алмаз. Можна припустити, що істотний вплив на НДС інструментальної підсистеми «алмаз – рельєфне товстошарове металеве покриття – припій» буде надавати матеріал припою. Припій може надавати двоякий вплив на поведінку алмаза при спіканні.

У той же час більш міцний припій повинен сильніше протидіяти силам, що прагнуть зруйнувати алмаз. Для підтвердження цієї гіпотези виконано комплекс робіт по 3D моделюванню НДС підсистеми «алмаз – металеве покриття – припій» з урахуванням наявності металофази в алмазі. Розрахунки проводилися на базі використання методології 3D моделювання [4]. Вони дозволили встановити, що наявність металевих покриттів на алмазі сприяє збереженню алмазу навіть в високотемпературних умовах спікання вигладжувача з металевим припоєм. Металеве покриття в даному випадку виступає в ролі захисного каркаса. Встановлено, що чим вище модуль пружності матеріалу покриття і більше його товщина, тим більша ймовірність забезпечення цілісності алмазу в вигладжувачі.

Література: 1. Hongyun L., Jianying L., Lijiang W., Qunpeng Z. Study of the mechanism of the burnishing process with cylindrical polycrystalline diamond tools. Journal of Materials Processing Technology. 2006. № 1. С. 9-16. 2. Korzynski M., Pacana A., Cwanek J. Fatigue strength of chromium coated elements and possibility of its improvement with slide diamond burnishing. Surface & Coatings Technology. 2009. № 12. С. 1670-1676. 3. Грабченко А. І. Доброскок В. Л., Федорович В. О. 3D моделювання алмазно-абразивних інструментів та процесів шліфування. Харків: НТУ «ХПІ», 2006. 364 с. 4. Синтетичні алмази в машинобудуванні / Бакуль В. Н., Гінсбург Б. І., Мішнаєвський Л. Л. та ін; за ред. В. Н. Бакуля. Київ: Наукова думка, 1976. 352 с.