

ФІНІШНА ОБРОБКА ПОВЕРХНІ НАДТВЕРДИХ ПОЛІКРИСТАЛІВ ІНСТРУМЕНТОМ З АЛМАЗОПОДІБНИМ ПОКРИТТЯМ

Пупань Л. І., Власенко А. В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Основна сфера використання полікристалічних надтвердих матеріалів (ПНТМ) на основі синтетичного алмазу і кубічного нітриду бору – створення різального інструменту для виготовлення виробів з широкого кола матеріалів (кольорових металів і сплавів, кераміки, пластмас) в різних галузях машинобудування – верстатобудуванні, автомобільному та сільськогосподарському машинобудуванні, авіабудуванні.

В роботі досліджено особливості фінішної обробки надтвердих полікристалів інструментом з алмазоподібним покриттям, що сприяє підвищенню експлуатаційних властивостей різального інструменту з ПНТМ. Порівняно з традиційною обробкою ПНТМ шліфуванням алмазними кругами стають також можливими економія дорогих надтвердих обробляючих матеріалів та обробка поверхонь великих геометричних розмірів.

Алмазоподібне покриття завтовшки 10 ... 20 мкм наносилось вакуумним іонно-плазмовим методом (PVD-технологія) шляхом катодного розпилення графіту і конденсації вуглецевої плазми імпульсним потоком в вакуумі на поверхню підкладки – диска зі сталі 14ХНЗМА-ВД діаметром 80 мм з попередньо науглецьованим шаром.

Механічні властивості і структура покриття аналізувались методом вимірювання мікротвердості (ПМТ-3, піраміда Кнупа), а також методом скануючої електронної мікроскопії (JEOLJSM-840).

Встановлено, що в початковому стані покриття має квазіаморфну структуру з одиничними кристалічними включеннями розміром $\sim 0,1 \dots 0,5$ мкм і середнє за поверхнею значення мікротвердості $H_\mu = 81,8$ ГПА, порівнянне з величиною твердості синтетичного алмазу.

При фінішній обробці ПНТМ на основі алмазу і нітриду бору внаслідок розвитку достатньо високих локальних температур та тиску в покритті відбуваються структурні зміни, що насамперед полягають у збільшенні розміру включень кристалічної фази (до 1,0 ... 1,5 мкм) і зростанні їх відносної кількості.

Це відіграє позитивну роль, відкриваючи можливість застосування композиції підкладка-алмазоподібне покриття для фінішної обробки ПНТМ. Окремі кристали виконують роль субмікрокромок, що сприяє підвищенню ефективності обробки та забезпечує високу якість обробленої поверхні.

Використання інструменту з алмазоподібним покриттям для фінішної обробки полікристалів на основі алмазу показало істотне зниження шорсткості поверхні ПНТМ порівняно з вихідним станом – після обробки шліфуванням ($R_a^{\text{шліф.}} = 0,57$ мкм, $R_a^{\text{фін.}} = 0,08$ мкм), а також зменшення шорсткості порівняно з чистовим шліфуванням ($R_a^{\text{чист. шліф.}} = 0,10$ мкм, $R_a^{\text{фін.}} = 0,08$ мкм).