

БУДОВА ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ІНСТРУМЕНТУ З ТВЕРДИХ СПЛАВІВ ПІСЛЯ МАГНІТНО-АБРАЗИВНОГО ЗМІЦНЕННЯ

А.Б. Бобін, М.М. Бобіна, В.Г. Хижняк, В.С. Майборода

*Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут”*

Одним із сучасних і перспективних методів підвищення працездатності твердосплавного інструменту є магнітно-абразивне оброблення (МАО)/

Магнітно-абразивна обробка твердих сплавів не тільки знижує шорсткість робочих елементів пластин і забезпечує формування оптимальної мікрогеометрії різальних кромки, а внаслідок здійснення мікропластичної деформації поверхневого шару призводить до зміни його мікроструктури і властивостей.

Магнітно-абразивну обробку виконували за таким режимом: швидкість обробки – 2 м/с; магнітна індукція – 0,27 Тл; час обробки – 120 с; порошок Полімам-Т фракції – 315/200 мкм.

Аналіз даних, отриманих мікроструктурним, дюрOMETричним методами показали, що магнітно-абразивна обробка не змінює фазового складу поверхневих шарів твердих сплавів, але змінює їх кількісне співвідношення. Так, вміст Со у поверхневому шарі сплавів після МАО трохи збільшується порівняно із середнім (що вказаний у марці сплаву), потім падає нижче від середнього і піднімається до нормального у міру віддалення від поверхні (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст кобальту в зміцненому шарі

Марка сплаву	Вміст Со, мас.%			
	на поверхні	150 мкм від поверхні	400 мкм від поверхні	серцевина
ВК8	9,8	7,1	8,3	8
T5K10	12,2	8,7	9,5	9
T15K6	7,8	5,5	5,9	6

Встановлено, що МАО твердосплавних різальних непереточуваних пластин призводить до підвищення їх поверхневої твердості по НV до (23–24) ГПа при вихідній твердості поверхні – (16–17) ГПа.

Глибина та величина зміцнення поверхневої зони залежить як від твердості карбідної сполуки, що є основою у сплаві, так і від її кількості у структурі сплаву (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив кількості фази (Ti,W)C на глибину зміцнення

Сплав	Кількість фази (Ti,W)C в структурі, %	Глибина зміцнення, мкм	Збільшення мікротвердості, %
ВК8	-	250	72
T5K10	~30	500	52
T14K8	~50	450	68
T15K6	~50	550	70
KENNAMETALL K21	~50	300	68
TT10K8-Б*	~38–40	400	65

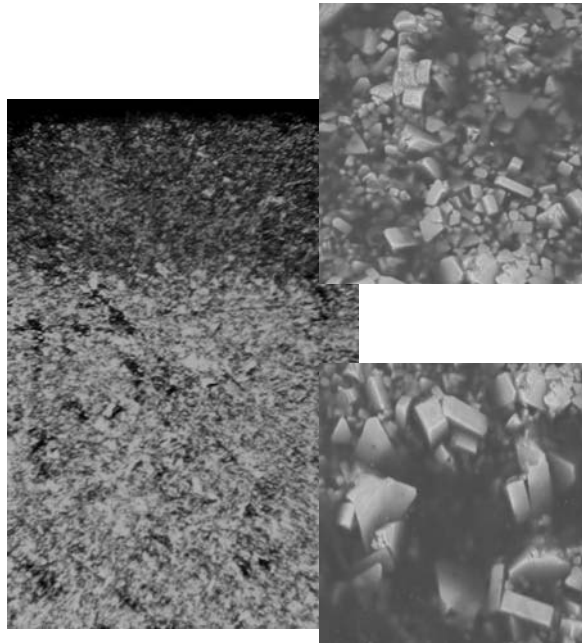
• фаза (Ti, Ta, W)C

Зміцнення поверхневих шарів в результаті MAO відбувається внаслідок двох процесів:

- наклепування за рахунок тертя та мікропластичної деформації;
- подрібнення карбідної складової.

Рентгеноструктурно було показано, що в результаті MAO зміцнюючий ефект виникає як в карбідній фазі за рахунок подрібнення блочної структури карбідів та наведення напружень II роду, так і в кобальтовій зв'язці. Так, величина блоків фази WC зменшилася з 140 мкм до 49 мкм, фази TiC – від 68 до 45 мкм.

Під дією ударних навантажень та в результаті пластичного деформування у поверхневій зоні всіх досліджуваних сплавів майже до глибини 15 мкм спостерігалось інтенсивне подрібнення зерна (див. рисунок). Особливо сильно подрібнюється фаза WC, що пов'язано з її доволі високою крихкістю.



*Мікроструктура зміцненого шару БНТІ
з ВК8 після MAO (x800, x2000)*

Біля поверхні у сплавах груп ТК та ТТК після магнітно-абразивної обробки середній розмір зерен фази WC не перевищує 0,1–0,3 мкм.

Визначено, що 60 %÷65 % приросту мікротвердості поверхневих шарів після MAO припадає на подрібнення карбідної фази.