

УДК 669.018.025

М. О. Юрчук, канд. техн. наук

Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля НАН України, м. Київ

## ВЛАСТИВОСТІ СЕРЕДНЬОЗЕРНИСТОГО ТВЕРДОГО СПЛАВУ ВК20, СПЕЧЕНОГО ЗА ТЕМПЕРАТУРИ ІСНУВАННЯ РІДКОЇ ФАЗИ

*The paper describes the peculiarities of the formation of the medium-grained low-cobalt WC-20Co cemented carbide at sintering temperatures of 1300, 1350, 1360, 1400, 1450, 1470, 1500, 1550 and 1750 °C.*

Результати дослідження особливостей формування структури та властивостей середньозернистого твердого сплаву ВК20 за температури існування рідкої фази, а також паспортні дані вихідної порошкової суміші сплаву, підготовка суміші до пресування і пресування дослідних зразків (штабиків), температура спікання сплаву наведені в [1].

### Методика дослідження

Коерцитивну силу  $H_{cm}$  (кА/м) зразків вимірювали приладом «Кобальт-1» [2], густину спечених зразків  $\rho$  (г/см<sup>3</sup>) – гідростатичним зважуванням лабораторними вагами ВЛР-200м [3], твердість зразків за Роквеллом (шкала А)  $HRA$  – вдавлюванням алмазного наконечника з внутрішнім кутом  $120 \pm 0,5^\circ$  під попереднім навантаженням 98,07 Н і загальним 1471 Н твердоміром моделі ТК-2 [4].

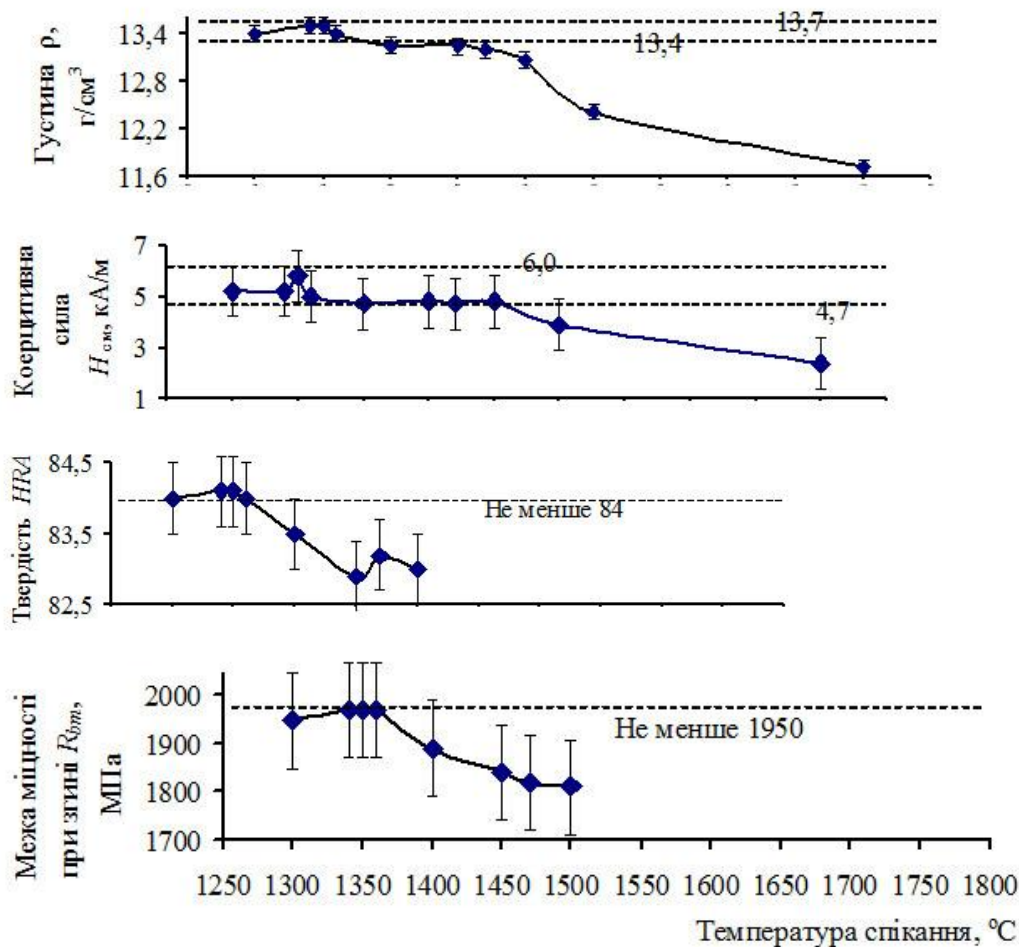
Межі міцності при згині сплавів  $R_{bm}$  (МПа) визначали за методикою випробувань твердих сплавів [5]. Для одержання достовірних значень в одній точці використовували по п'ятнадцять зразків розміром  $5 \times 5 \times 35$  мм, попередньо відшліфованих до стандартної шорсткості поверхні [6]. Випробування здійснювали відповідно до стандартних вимог [7] на універсальній випробувальній машині FP-10 (максимальне навантаження – 9,8 кН) за триточкового навантаження при відстані між опорами  $30 \pm 0,5$  мм. Навантажуючі опори були оснащені вкладками з твердого сплаву ВК3, що виключають зминання в місцях контакту опор з випробовуваним зразком при навантаженні. Фіксували руйнівне навантаження, будували діаграму «навантаження  $P$  – переміщення по лінії дії сили  $F$ ». Швидкість переміщення рухливої траверси становила 2 мм/хв. Межі міцності при згині сплавів обчислювали за формулою

$$R_{bm} = \frac{3 Pl}{2 bh},$$

де  $P$  – навантаження руйнування зразка;  $l$  – відстань між опорами;  $b$ ,  $h$  – розміри зразка в поперечному розрізі.

### Результати

Підвищений вміст зв'язки у сплаві до 20 мас. % зумовлює збільшення можливості випаровування її під час спікання, що, у свою чергу, спричинює зниження густини вже за температури  $T_{сп} = 1350$  °С див. рисунок, різке зниження густини спостерігається за температури 1550 °С. Коерцитивна сила не змінюється за температури спікання 1300–1500 °С, перебуваючи у припустимих стандартом межах. Підвищення температури до 1550 °С зумовлює зниження коерцитивної сили до 3,9 кА/м, а за температури спікання 1750 °С – до 2,4 кА/м. Твердість та міцність  $R_{bm}$  сплаву за температури спікання 1300–1350 °С не змінюються. З підвищення температури до  $T_{сп} = 1500$  °С твердість знижується до 83,0, міцність до 1810 МПа. За температур спікання 1550 і 1750 °С твердість і міцність сплаву визначити неможливо через значну пористість [1] контрольних зразків.



Залежності фізико-механічних властивостей твердого сплаву ВК20 від температури спікання (штрихові лінії вказують на граничні властивості згідно зі стандартом)

### Висновки

У досліджуваному діапазоні температур спікання всі визначені фізико-механічні властивості сплаву за температури спікання 1360 °C і вище знижуються, хоча для стереологічних характеристик ця температура не знакова. Ці явища потребують докладнішого вивчення.

### Література

1. М. О. Юрчук. Особливості формування структури середньозернистого твердого сплаву ВК20, спеченого за температури існування рідкої фази //Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения: Сб. науч. тр. – 2009.– Вып. 12. – С. 429–431.
2. ГОСТ 24916–81. Сплавы твердые спеченные. Метод определения коэрцитивной силы.
3. ГОСТ 20018–74. Сплавы твердые спеченные. Метод определения плотности.
4. ГОСТ 20017–74. Сплавы твердые спеченные. Метод определения твердости по Роквеллу.
5. ГОСТ 20019–74. Сплавы твердые спеченные. Определение предела прочности при поперечном изгибе.
6. ГОСТ 2789–73. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.
7. ГОСТ 28840–90. Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования.

Надійшла 20.05.10