

Легований шар, отриманий при нанесенні легувального покриття на основі хрому, має досить високу окислостійкість, але має обмежену товщину. Виливки з таким легованим шаром можуть використовуватися для роботи при температурах до 1000 °С.

Легувальні покриття на основі порошку алюмінію забезпечують отримання легованого шару достатньої товщини з рівномірним розподілом легувального елемента, однак окислостійкість такого шару нижча, хоча і залишається високою. Тому виливки з таким легованим шаром можуть довго працювати лише при температурах до 900 °С.

Таким чином, застосування легувальних покриттів на основі лігатури хром-алюміній-залізо є перспективним для отримання легованого шару, що володіє високою окислостійкістю, але вимагає більш високої температури перегріву металу перед заливанням у форми. Такий метод може бути використаний для отримання легованого шару на виливках, виготовлених із сталей, що містять знижену кількість хрому (18...20%).

Сліпченко К.В.

(ІНМ ім. В.М. Бакуля НАНУ, м. Київ)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМПОЗИТІВ СИСТЕМИ cBN-VC-AL

E-mail: kateslipchenko@gmail.com

В умовах лезової обробки матеріал різальної кромки зазнає комплексного впливу високих стискаючих напружень, сил різання та температур. Підвищення швидкості різання індукує зростання температури в контактній зоні інструмент-оброблюваний матеріал до 1000...1100 °С, що призводить до хімічного зносу інструменту [1]. Інструмент для високошвидкісного точіння на основі cBN групи BL згідно з ISO 1832:2017 [2] представляє собою композит з 40...65 об.% cBN добавками у вигляді тугоплавких сполук TiC, TiN, TiCN. Карбід ванадію за своїми властивостями подібний до комерційної зв'язки TiC і може стати перспективним кандидатом для його заміни.

Різальний інструмент на основі cBN зі зв'язкою VC-AL одержано методом НРНТ спікання в діапазоні температур $T_{\text{сп.}} = 1450...2450$ °С, $P = 7,7$ ГПа, $\tau = 45$ с. Випробовування різальної здатності композитів проведено в умовах поздовжнього безперервного високошвидкісного точіння загартованої сталі AISI 316L на токарному верстаті Torshälla CNC з використанням масляного охолоджувача. Умови різання відповідали умовам фінішної обробки: швидкість різання $v_c = 300$ м/хв та $v_c = 500$ м/хв, швидкість подачі $f = 0,15$ мм/об. та глибина різу $a_p = 0,3$ мм залишались постійними.

Експерименти по точінню загартованої сталі AISI 316L виявили, що всі зразки системи cBN-VC-Al (50:45:5 об.%) чутливі до швидкості різання (рис. 1, а, б). При швидкості точіння $v_c = 300$ м/хв середній знос по задній поверхні зразків варіюється в рамках від мінімального значення $V_B = 88$ мкм ($T_{\text{сп.}} = 2300$ °С) до максимального $V_B = 300$ мкм ($T_{\text{сп.}} = 1850$ °С). На різальних кромках зразків, отриманих при температурах спікання $T_{\text{сп.}} = 1850$ °С та $T_{\text{сп.}} = 2300$ °С окрім нормального зносу по задній поверхні виявлено появу локального канавкового зносу поперек ріжучої кромки (рис. 1, в). Підвищення швидкості різання до 500 м/хв призводить до підвищення зносу різальної кромки до значень 600...1200 мкм. Найнижчий знос різальної кромки виявлено в зразках $T_{\text{сп.}} = 1600$ °С – 558 мкм та $T_{\text{сп.}} = 2300$ °С – 546 мкм.

Таким чином, проведене в роботі порівняння двох швидкостей різання показало, що при застосування $v_c = 300$ м/хв деградація різальних кромки в композитів проходить в меншій мірі, що пов'язано з нижчою температурою в зоні різання та менш інтенсивним проходженням процесів хімічного зносу.

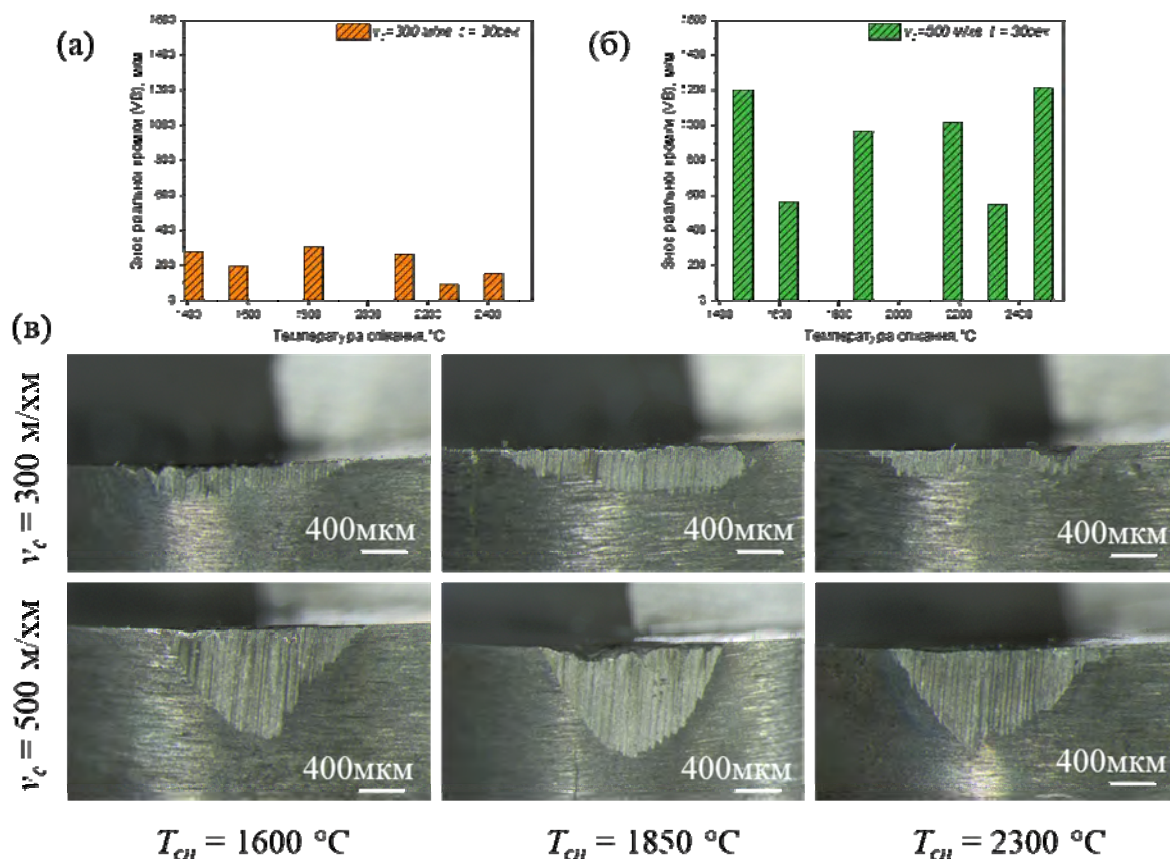


Рис. 1. Середній знос різальної кромки композитів системи cBN-VC-Al (50:45:5 об. %) в умовах точіння нержавіючої сталі AISI 316L: (а) – $v_c = 300 \text{ м/хв}$; (б) – $v_c = 500 \text{ м/хв}$; (в) – оптичні зображення різальних кромок

Література:

1. Abukhshim N.A., Mativenga P.T., Sheikh M.A. Heat generation and temperature prediction in metal cutting: A review and implications for high speed machining // International Journal of Machine Tools and Manufacture. – 2006. – Т. 46. – №. 7-8. – С. 782-800.
2. ISO 1832:2017 Indexable inserts for cutting tools. – Designation, vol. 2017, 2017.

Слюсарев В.А., Калюжний П.Б.
(ФТІМС НАН України, м. Київ)

ДОСЛІДЖЕННЯ СПІКАННЯ ПІНОПЛІСТИРОЛОВИХ МОДЕЛЕЙ З МАКРОАРМУВАЛЬНОЮ ФАЗОЮ

E-mail: kpb.cmw@ukr.net

Важливим етапом технологічного процесу лиття за моделями, що газифікуються, (ЛГМ) є отримання пінополістиролових моделей. Найбільш часто для дослідного та дрібносерійного виробництва застосовується автоклавний спосіб, який включає заповнення прес-форми гранулами полістиролу, спікання моделі в автоклаві та охолодження прес-форми. Один із перспективних варіантів виготовлення армованих виливків за ЛГМ-процесом [1] передбачає отримання пінополістиролових моделей з макроармувальною фазою шляхом спікання. Для цього макроармувальні елементи (стрижні, пластини, волокна) встановлюються в прес-форму до задування її гранулами полістиролу. У такому варіанті арматура буде впливати на теплообмін у прес-формі та термочасові параметри спікання гранул полістиролу. Математичні залежності, представлені в роботі [2], дозволяють прогнозувати час спікання пінополістиролових моделей при традиційному процесі ЛГМ, однак для моделей з макроармувальною фазою