

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ**

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 18–21 квітня 2017 року)**

**ЧАСТИНА 1**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
20 17

## ВПЛИВ АЗОТОТИТАНОАЛІТУВАННЯ ТВЕРДОГО СПЛАВУ ВК 8 НА ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ

*Миколайчук О. І., студент; Савчук О. В., студент;  
Калашніков Г. Ю., аспірант; Хижняк В. Г., професор, НТУУ «КПІ», м. Київ*

Багатогранні непереточувані твёрдосплавні пластини (БНТП) в процесі експлуатації зазнають впливу зносу, контактних навантажень та температур. Найбільшому руйнуванню піддається поверхня БНТП, що зумовлює необхідність розробки методів покращення властивостей поверхневих шарів. На теперішній час покриття на основі карбідів, нітридів перехідних металів використовують з метою підвищення експлуатаційних властивостей БНТП [1-4].

Таким чином, метою роботи є встановлення можливості отримання на твёрдому сплаві ВК8 дифузійних покриттів за участю, азоту, титана і алюмінію, дослідження їх складу, будови, властивостей.

Титаноалітування супроводжується формуванням в основі під шаром TiC зони з підвищеним вмістом кисню та алюмінію, що в результаті зумовлює падіння властивостей БНТП (таблиця). Загальмувати або зовсім припинити процес утворення даної зони можливий при наявності в дифузійному покритті бар'єрної композиції з шарів TiC, TiN [5].

Таблиця – Межа міцності за умов поперечного згину сплаву ВК8 з покриттями

№ зразка	Вид обробки, t <sup>0</sup> C, години	Межа міцності на згин, $\sigma_{зг}$ , ГПа	$\sigma_{зг}/\sigma_{зг}^*$	Коефіцієнт варіації, %
1	Титанування, 1050, 2	1,36	0,81	7,0
2	Титанування, 1050, 4	1,13	0,79	7,9
3	Титаноалітування, 1050, 4	1,09	0,65	23,0
4	Азототитаноалітування, 1050,4	1,50	0,89	6,5
5	Вихідний сплав*	1,68	-	21,5

$\sigma_{зг}^*$  - межа міцності на згин вихідного сплаву ВК8

Аналіз отриманих результатів показав, що незалежно від типу покриття швидкість зношування твёрдосплавних пластин в дослідженому інтервалі умов різання з запропонованими покриттями нижча ніж серійних. Відомо [3], що характер зносу пластин визначається в значній мірі хімічним складом та структурою сталі що обробляють. При точінні високолегованих сталей 12X18H10T, 06X28MDT, P6M5, тощо знос протікає за рахунок адгезійної взаємодії стружки і покриття. Аналіз отриманих результатів (рисунок) показав, що утворена лунка має характерний адгезійний характер. По краю лунки розміщується наплив з нормальними тріщинами по границях. Мінімальне зношування характерне для пластини з азототитаноалітованим покриттями. Крихкі, втомні тріщини в зоні контакту, які характерні для

дифузійних покриттів на основі TiC, відсутні. Найкращі результати серед досліджених в роботі показали азоттитаноалітовані покриття фазового складу TiN, TiC, AlCoTi<sub>2</sub>. Підвищення зносостійкості титаноалітованих БНТП в порівнянні з серійними становило 8,0 разів.

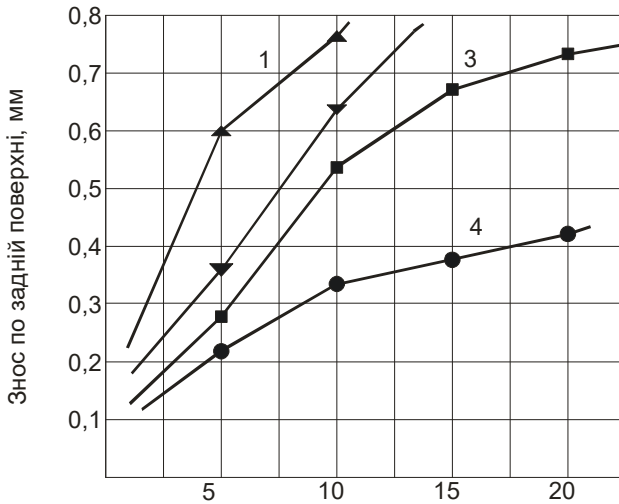


Рисунок – Кінетика зносу багатогранної непереточуваної титаносплавної пластини ВК8 при точінні сталлю 12Х18Н10Т (НВ 210); V = 3,3 м/с; S = 0,434 мм/об; t = 1,0 мм; час точіння 15 хв.  
1 – вихідний сплав; 2 – зразок №3; 3 – зразок №1; 4 – зразок №4.

#### Список літератури

1. Wick C. Coatings improve tool life, increase productivity. Manufacturing engineering V. 97 p 26-31.
2. Begmann E., Vogel J., Brink R., Baller R. PVD titanium nitride coating systems to improve tool performance and reduce wear. Carbide and Tool Journal. – 1989. v 20. №5. p. 12-17.
3. Лоскутов В.Ф., Хижняк В.Г., Погребова І.С., Горбатюк Р.М., Бочар І.Й. Карбідні покриття на сталях і твердих сплавах. Тернопіль : Лілея, 1998. – 144с.
4. Хижняк В.Г., Дацюк О.Е., Білик І.І. Дифузійні титаноалітовані покриття з бар'єрним шаром (Ti, Zr)N на жаростійкому сплаві ХН78Т. МОМ. – 2015. - №4. – с. 15-22.
5. Хижняк В.Г., Аршук М.В., Лоскутова Т.В., Карпець М.В. Дифузійні покриття за участю титану і алюмінію на азотованій сталі 12Х18Н10Т. Наукові вісті. – К. : НТУУ «КПІ», 2011, №1(75). – с. 118-123.