

## КАРБІДНІ ПОКРИТТЯ НА СТАЛЯХ ТА ТВЕРДИХ СПЛАВАХ

### KARBIDNI OF COVERAGE ON STEELS AND CARBOLOIES

*Дегула А.І., асистент, Кравченко А.С., студент, СумДУ, Суми*

*Degula A.I., assistant, Kravchenko A.S., student, SumSU, Sumy*

Останнім часом знайшли широке застосування тугоплавкі сполуки, які в якості захисних покриттів підвищують роботоздатність деталей машин, інструменту, оснастки в умовах тертя ковзання, кавітації, дії високих температур та агресивних середовищ. Сюди можна віднести одно - та багатощарові покриття на основі карбідів, нітридів, боридів перехідних металів IV-VI груп періодичної системи отримані методами хіміко-термічної обробки. В промисловості існує велика кількість методів по нанесенню на вироби різноманітних покриттів. Кожен з них, маючи певні особливості, забезпечує отримання покриттів, які відрізняються за складом, структурою, щільністю, адгезією з основою і різними фізичними властивостями. Слід зазначити, що дифузійні покриття, на відміну від покриттів отриманих іншими методами, характеризуються високим комплексом властивостей, стабільністю результатів, високою адгезією з основою за рахунок значного проникнення насичуючих елементів в основу, а елементів основи в покриття.

З метою отримання даних, що до широкого комплексу властивостей матеріалів з нанесеними покриттями в якості об'єктів дослідження були обрані тверді сплави ВК8 і Т15К6 та вуглецеві сталі. Основними вимогами до твердих сплавів, які використовуються для ріжучого інструменту, являються висока міцність та твердість. Вуглецеві сталі, після відповідної термічної обробки, використовують для різноманітних деталей в усіх галузях машинобудування.

В якості зразків для нанесення покриттів були використані стандартні твердосплавні ріжучі пластини для механічної обробки і сталеві паралелепіпеди (15x10x5мм). Безпосередньо перед нанесенням покриттів зразки обезжирювали в одному з органічних розчинників: чотирихлористому вуглеці чи етиловому спирті.

В якості вихідних реагентів, застосовували порошки технічно чистого титану, хрому, ванадію та активатор чотирихлористий вуглець. Для підвищення вуглецевальної здатності насичуючого середовища в реакційний простір додатково вводили деревне вугілля.

Відомо, що фазовий склад і основні характеристики карбідних покриттів (товщина, мікротвердість, мікрокрихіткість та ін.) визначаються температурно-часовими умовами ведення процесу насичення і кількістю вихідних реагентів. Тому при розробці нових методів насичення необхідно було встановити оптимальні технологічні параметри процесу.

Максимальна товщина покриттів на основі карбідів титану і ванадію на поверхні вуглецевих сталей досягається при вмісті вуглевісної домішки 0,015-0,02 кг/м<sup>2</sup>, для покриттів на основі карбіду хрому 0,02-0,03 кг/м<sup>2</sup>. При меншому вмісті карбюризатору у складі вихідних реагентів в покриттях спостерігається утворення інтерметалідів, що зумовлено недостатньою кількістю вуглецю для формування карбідного покриття на кінцевому етапі процесу.

Критерієм при підборі витрат чотирихлористого вуглецю слугувала товщина покриття і стан його поверхні. При нанесенні покриття на основі карбіду титану TiC оптимальна кількість CCl<sub>4</sub> складала 0,54-0,64 л/м<sup>3</sup>. Для покриттів на основі карбіду ванадію VC цей показник більший і становить 0,64-0,7 л/м<sup>3</sup>, а для хромових покриттів 0,7-0,9 л/м<sup>3</sup>.

Карбідні шари, після травлення 3% розчином азотної кислоти в етиловому спирті, виявляються і у вигляді світлої полоси з чіткою границею розділу карбід-основа.

Рентгеноструктурним аналізом встановлено що на сталях та твердих сплавах утворюються покриття на основі карбіду хрому Cr<sub>23</sub>C<sub>6</sub> після хромування, карбіду титану TiC після титанування і карбіду ванадію VC після ванадіювання.

Результати дослідження фазового складу отриманих покриттів показали, що матеріал основи впливає на формування як фазового складу так і параметри кристалічних ґраток отриманих фаз, зі збільшенням вмісту вуглецю в сталі періоди кристалічних ґраток карбідів TiC, VC зростає.

Результати проведених досліджень можуть слугувати основою для розробки нових процесів дифузійної металізації, покращення фізико-механічних і експлуатаційних властивостей захисних покриттів, ефективно керувати структурою і властивостями поверхневих шарів на всіх технологічних етапах їх утворення. Дослідження цих процесів і встановлення таких закономірностей дозволить прогнозувати властивості покриттів і оптимізувати технологічні режими обробки.

#### Список літератури

1. Диффузионные карбидные покрытия / В.Ф. Лоскутов, В.Г. Хижняк, Ю.А. Куницкий, М.В. Киндрачук. – К.: Техника, 1991.
2. Химико-термическая обработка металлов и сплавов / Справочник под ред. Г.В.Борисенко. – М.:Металлургия, 1981.
3. Лоскутов В.Ф. Карбидные покрытия на сталях / В.Ф. Лоскутов // Вести КПИ. сер. Машиностроение. - 1984. - Вып.21. - С.44-48.

4. Сігова В.І. Термодинамічні умови отримання комплексних покриттів / В.І. Сігова, В.Г. Хижняк, А.І. Дегула // Вісник Сумського державного університету. №2. – Суми 2007. – с.63-67