

ДИFUЗІЙНЕ ХРОМУВАННЯ БЕЗВОЛЬФРАМОВОГО ТВЕРДОГО СПЛАВУ КХН15

Долгих В.Ю.

Якість та надійність сучасного ріжучого інструменту залишається актуальною проблемою на виробництві. В останні роки, для вирішення цих задач все більше починають використовувати ріжучий інструмент з покриттями. Як показує світовий досвід використання ріжучого інструменту з захисними покриттями суттєво збільшує працездатність та надійність операцій які пов'язані з різанням металу. На даний момент, постійно зменшується відсоток чорнових операцій. Це пов'язано із застосуванням нових методів отримання заготовок, зменшенням припусків на механічну обробку, тощо. Відповідно збільшується доля навіпчистових, чистових та фінішних операцій. Саме на цих операціях ріжучий інструмент з покриттям показує свою максимальну ефективність. Це пояснюється тим, що при чорнових операціях інструмент частіше за все руйнується ніж втрачає свої ріжучі властивості за рахунок зношування.

Одночасно з тенденцією використання ріжучого інструменту з покриттями, все більше починають застосовувати матеріали з меншою собівартістю. Наприклад у групі твердосплавних інструментів використовують сплави які не містять в собі значних за ціною карбід вольфраму та кобальт. Такі сплави називають безвольфрамовими. Вже розроблено багато різних композицій твердосплавних ріжучих інструментальних матеріалів які базуються на карбідах та карбонітридах титану, карбідах хрому та ін.

Метою роботи, було поєднання цих двох прогресивних напрямків: використання безвольфрамового інструменту, та інструменту з покриттям. В роботі, показана можливість отримання дифузійних захисних покриттів на безвольфрамовому ріжучому інструменті марки КХН15. Твердий сплав КХН15 складається з карбіду хрому Cr_3C_2 – 85% та нікелевої зв'язки – 15%. Дифузійне хромування проводили в закритому реакційному просторі за умов зниженого тиску, в інтервалі температур 1173-1273К, та часі витримки 1,0 – 4,0 години.

Фазовий склад та товщину покриття досліджували пошаровим рентгеноструктурним та металографічним аналізами. Мікротвердість вимірювали на мікротвердомірі ПМТ-3. При хромуванні сплаву КХН15, має місце формування багатошарових покриттів на основі карбіду хрому та інтерметаліду на основі хрому та нікелю, яке складається з фаз Cr_7C_3 , Cr_3Ni_2 . Скоріш за все, на перших етапах взаємодії хрому з карбідом основи Cr_3C_2 відбувається утворення карбіду Cr_7C_3 . Аналіз діаграми стану системи Cr – C показав, що в системі можливе існування карбідів хрому Cr_{23}C_6 , Cr_7C_3 , Cr_3C_2 . Цілком імовірно, що для прийнятих в роботі умов насичення виникає можливість формування саме такої фази. Слід зазначити, що при хромування при температурі 1273 К і

часі 4 години на зовнішній стороні сплаву КХН розташована фаза, на основі хрому Cr_3Ni_2 .

Була визначена мікротвердість шарів після дифузійного хромування сплаву КХН15: шар карбиду хрому Cr_7C_3 10,5 – 12,0 ГПа; шару інтерметаліду Cr_3Ni_2 8,0 – 13,5 ГПа; твердого розчину нікелю в хромі 8,0 – 10,0 ГПа.

Розподіл хімічних елементів по товщині покриття що утворювалось після дифузійної металізації безвольфрамового твердого сплаву КХН15 хромом було вивчено мікрорентгеноспектральним аналізом. Встановлено, що метал основи нікель проникає в покриття, і як було показано рентгеноструктурним аналізом, утворює відповідні фази інтерметалідів. Слід також відзначити, що в усіх випадках дифузійної металізації, насичуючий елемент проникає на значну глибину в основу твердого сплаву. Треба відмітити, що поряд з концентраційним перерозподілом елементів по товщині покриття, спостерігається зміна фазового складу утворених шарів в залежності від температурно-часових характеристик процесу насичення. Була визначена жаростійкість безвольфрамового твердого сплаву КХН15 з покриттями на основі хрому. Після дифузійного хромування жаростійкість сплаву КХН15 підвищилась на 460 градусів і становить 1173К.

Таким чином, можна зробити висновок: дифузійне хромування безвольфрамового твердого сплаву КХН15 значно підвищує його експлуатаційні характеристики і може бути рекомендоване для широкого використання.