

## ХРОМОАЛІТУВАННЯ СТАЛІ 12Х18Н10Т З БАР'ЄРНИМ ШАРОМ НІТРИДУ ТИТАНУ

Аршук М.В., аспірант, Музика О.С., студент, Калашніков Г.Ю., студент, НТУУ «КПІ», м. Київ;  
Харченко Н.А., ст. викладач, СумДУ, м. Суми

Певний інтерес, як спосіб хіміко-термічної обробки, має процес хромоалітування, який використовують переважно для підвищення жаро- та ерозійної стійкості сталей [1]. Можна вважати за цілком можливе формування на сталі 12Х18Н10Т багатошарового покриття з бар'єрною складовою шляхом поєднання методу фізичного осадження з газової фази нітриду титану TiN з наступним хромоалітуванням.

Комплексне насичення сталі 12Х18Н10Т відбувалося наступним чином. На першому етапі на поверхню зразків наносили нітрид титану TiN методом фізичного осадження на установці ВУ1Б. На наступному етапі зразки покриті TiN хромоалітували при температурі 1050 °С впродовж 3 годин в порошкових сумішах наступного складу: 46 % Cr + 10 % Al + 4 %NH<sub>4</sub>Cl + 40 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Процес проводили контактним методом в контейнері з плавким затвором за умов зниженого тиску. Отримані покриття були досліджені методами фізичного матеріалознавства.

Встановлено, що після хромоалітування сталі 12Х18Н10Т та сталі з покриттям TiN на поверхні зразків утворюються багатокомпонентні покриття за участю оксиду алюмінію Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, інтерметалідних впорядкованих сполук зі структурою CsCl – Al(Fe,Cr), Al(Fe,Ni), нітриду титану та твердого розчину Fea(Al,Cr,Ni).

Мікрорентгеноспектральним аналізом встановлено, що в порівнянні із хромоалітуванням концентрація заліза в покриттях хромоалітування з TiN в зоні інтерметалідів Al(Fe,Cr), Al(Fe,Ni) зменшується майже у 1,5 рази, хрому збільшується майже у 2 рази. Збільшення вмісту нікелю в дифузійній зоні має місце для обох типів покриттів. В останньому випадку концентрація нікелю в шарі Al(Fe,Ni) досягає 38,8 % мас. В той же час алюміній, який проник в основу кріз шар TiN, сприяє утворенню зони твердого розчину Fea(Al,Cr,Ni).

За даними дюрOMETричного аналізу комплексних покриттів максимальну мікротвердість виявлено для шару TiN – 20,5 – 21,0 ГПа, а для шарів на основі сполук Al(Fe,Cr) та Al(Fe,Ni) – 5,0 – 6,8 ГПа.

Встановлено бар'єрні властивості шару TiN, який при наступному дифузійному хромоалітуванні гальмує дифузійне проникнення хрому та алюмінію в основу, а заліза та титану основи в покриття. Отримані покриття за своїм складом, структурою, властивостями можуть бути використані з метою підвищення експлуатаційних властивостей сталі 12Х18Н10Т.

### Список літератури

1. Коломыйцев П.Т. Жаростойкие диффузионные покрытия. – М.: Металлургия, 1979. – 272 с.

Робота виконана під керівництвом професора Хижняка В.Г.