

Хромоалітування сталі 12Х18Н10Т з попередньо нанесеним нітридом титану

М. В. Аршук, А. І. Дегула, Т. В. Лоскутова, А. В. Микитчик

Національний технічний університет України «КПІ» Київ, Україна

В останні роки значно ускладнилися задачі хіміко-термічної обробки. Від дифузійних покриттів вимагають забезпечення не однієї, а кількох властивостей при жорстких умовах експлуатації. Наприклад, висока зносостійкість та жаростійкість або корозійна стійкість. Крім того, для жаростійких покриттів останніх років характерна присутність в структурі бар'єрного шару, який гальмує дифузійну взаємодію покриття з основою та навпаки [1]. Бар'єрний шар таким чином підвищує жаростійкість покриття і при достатньо високій твердості може позитивно впливати на зносостійкість в різних умовах тертя ковзання, ерозії, кавітації, абразивному зношуванні.

Хромоалітування є одним із ефективних методів захисту сплавів від окислення при високих температурах та підвищення їх корозійної та зносостійкості [2, 3]. Для дифузійного нанесення на поверхню хрому та алюмінію використовують різні технологічні прийоми, але найбільше розповсюдження знайшли способи, в яких використовували порошки хрому та алюмінію, активатори та утворені за їх участю активні газові середовища.

Хромоалітування проводили в контейнерах з плавким затвором за умов зниженого тиску. До складу вихідної суміші входили порошки хрому (37% мас.), алюмінію (10% мас.), хлористого амонію (3% мас.), оксиду алюмінію (50% мас.). На деякі зразки перед хромоалітуванням наносили на установці ВУ1Б шар нітриду титану TiN товщиною 5,0–6,0 мкм методом фізичного осадження з газової фази.

Зразки з покриттями на сталі 12Х18Н10Т були досліджені методами фізичного матеріалознавства.

Пошаровим рентгеноструктурним аналізом встановлено присутність на зовнішній стороні дифузійної зони окремих шарів сполук Al(Fe, Cr) та Al(Fe, Ni), — впорядковані фази зі структурою CsCl, товщина яких визначається присутністю шару TiN.

Мікроструктурним аналізом показано, що зона сполук Al(Fe, Cr) та Al(Fe, Ni), зона твердого розчину в хромоалітованих покриттях та в покриттях типу TiN — хромоалітування проявляються окремими шарами світло – сірого кольору з чіткою границею розділу між ними. В останньому покритті шар нітриду титану має характерний для цієї сполуки жовто — золотий колір, що відповідає складу близькому до стехіометричного.

Показано можливість формування на сталі 12Х18Н10Т хромоалітованого, покриття з бар'єрним шаром на основі нітриду титану TiN, присутність якого зумовлює зменшення концентрації на зовнішній стороні покриття заліза, титану, — збільшення концентрації алюмінію, падіння товщини зони сполук та твердого розчину алюмінію в основі.

Отримані покриття за участю хрому та алюмінію за своїм складом, структурою, властивостями можуть бути використані на сталі в якості захисних шарів, що попереджують корозійне руйнування основного металу, забезпечують високу зносостійкість та жаростійкість.

1. П. Т. Коломыцев, В. М. Самойленко, *Металловедение и термическая обработка металлов*, № 12: 20 (2006).
2. Л. Г. Воропниц, О. Л. Менделеева, В. А. Сметкин, *Теория и технология химико-термической обработки* (Москва–Минск: Новое знание: 2010).
3. П. Т. Коломыцев, *Жаростойкие диффузионные покрытия* (Москва: Металлургия: 1979).