

УДК 621.762:669.01

Осіпов М.Ю., канд. техн. наук, доцент  
Капустян О.Є., канд. техн. наук, доцент  
Бриков М.М., докт. техн. наук, професор  
Куликовський Р.А., канд. техн. наук, доцент  
Акритова Т.О., аспірант

Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя, [aek@zntu.edu.ua](mailto:aek@zntu.edu.ua)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТИПУ КАРБІДНОЇ ФАЗИ НА СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ ЗАЛІЗОХРОМВУГЛЕЦЕВОЇ КАРБІДОСТАЛІ

Як показали попередні дослідження, в якості сталі-зв'язки зносостійких порошкових матеріалів перспективним є використання хромистих сталей, що мають у термообробленому стані аустеніто-мартенситну структуру, яка здатна до деформаційних фазових  $\gamma \rightarrow \alpha$  – перетворень у процесі зношування. Підтверджено, що такі мартенситні перетворення, які відбуваються у поверхневому шарі порошкової сталі в процесі зношування, призводять до підвищення зносостійкості деталі.

Для отримання гомогенної структури в усьому обсязі зв'язки необхідно використовувати при її виготовленні розпилений порошок заданого хімічного складу. У цьому випадку режими термічної обробки порошкової сталі, рівень зміцнення та її зносостійкість практично співпадають з режимами і рівнем властивостей, які характерні для литих кованих сталей аналогічного хімічного складу.

Подальше підвищення зносостійкості порошкових матеріалів, що здійснюється за допомогою введення в порошкову суміш синтетичних карбідів (виготовлення карбідосталі), вимагає вирішення деяких питань, пов'язаних із взаємодією карбідів та сталі-зв'язки при термічній обробці та зношуванні.

Досліджувалися зразки порошкової сталі-зв'язки ПХ12Ф1, отриманої способом гарячого ізостатичного пресування розпиленого порошку складу 1,4% С, 11,7% Cr, 0,9% V. В якості твердої фази використовувався карбід хрому  $\text{Cr}_3\text{C}_2$  і карбід титану TiC. Кількість карбідів – 20% обсягу шихти, фракція карбідів – 0...15 мкм, фракція порошку сталі-зв'язки – 63...250 мкм. В якості абразива при випробуваннях на опір абразивному зношуванню застосовувався вогнетривкий шамот.

Металографічні дослідження показали, що тип і форма карбідної фази практично не впливають на рівномірність її розподілу за обсягом карбідосталі, карбіди розташовуються між поршинками сталі-зв'язки, утворюючи свого роду карбідний каркас.

Випробування на опір абразивному зношуванню показали, що введення карбідів у порошкову сталь-зв'язку сприяє підвищенню (більш ніж у два рази) зносостійкості, особливо для сталі з переважно мартенситною структурою.

При підвищенні температури гартування карбідосталі для утворення переважно аустенітної структури матриці сталі-зв'язки виявлено різку відмінність у рівні їх зносостійкості: зносостійкість карбідосталі з  $\text{Cr}_3\text{C}_2$  знижується, а зносостійкість карбідосталі з TiC зростає.

Результати мікрорентгеноспектрального аналізу показали, що синтетичний  $\text{Cr}_3\text{C}_2$  схильний до розчинення у зв'язці вже при спіканні і при подальшій термообробці, що негативно позначається на структурі та зносостійкості карбідосталі. У карбідотитановій карбідосталі з підвищенням температури загартування розчинність TiC у сталі-зв'язці практично не змінюється.

Тому, для створення карбідостали зі зв'язкою, що має в термообробленому стані аустеніто-мартенситну структуру, здатну ефективно зміцнюватися в процесі зношування за рахунок фазових  $\gamma \rightarrow \alpha$  – перетворень, необхідно в якості твердої фази використовувати карбіди або інші з'єднання, що мають обмежену розчинність у залізі, наприклад, TiC.