

ТЕХНОЛОГІЯ НАПЛАВЛЕННЯ ХРОМИСТИХ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблена технологія наплавлення хромистих зносостійких покриттів з різним вмістом хрому. Встановлено, що зі збільшенням вмісту хрому підвищується твердість та зносостійкість покриттів за рахунок утворення значної кількості карбідів.

Ключові слова: електродугове наплавлення, ферохром, зносостійкість, карбіди, твердість.

Із застосуванням наплавлення виготовляються деталі, що мають особливі службові характеристики, а також багаторазово відновлюються їх початкові розміри та експлуатаційні властивості зношених поверхонь. Домінуюче використання у виробничій практиці отримали дугові способи наплавлення. Одним з найбільш поширених способів залишається наплавлення в захисних газах. А розробка технології наплавлення з використанням легувальних елементів є дуже актуальною.

Основний внесок в опір матеріалу зношуванню вносять більш тверді складові, які найчастіше є карбідами. Звідси зрозуміле прагнення збільшувати кількість карбідів у структурі зносостійких сплавів. Іноді їх кількість доводять до 90%. [1]

Встановлено, що на зносостійкість впливають не тільки розміри, але і форма карбідів [2].

Одним з найбільш дешевих та доступних елементів є хром, тому і знайшов найбільш широке застосування при поверхневому легуванні виробів. Доцільність легування наплавлених поверхонь хромом обумовлена такими обставинами:

- хромистий цементит $(Fe, Cr)_3C$ має більш високу твердість, а отже зносостійкість, ніж нелегований цементит Fe_3C ;

- легування хромом підвищує температуру плавлення ледебуриту, а отже, явище локального оплавлення в точках високотемпературних «спалахів» при «молекулярному» схоплюванні в зоні тертя і зношування відбувається набагато рідше у легованому чавуні;

- хром підвищує хімічну стійкість та знижує окислювальний знос в «точках схоплювання».

Дослідження процесів абразивно-корозійного зношування хромомістких сталей [2] показали, що при низькій та помірній інтенсивності впливу абразивних частинок достатню стійкість мають сталі з пониженим до 14%, вмістом хрому.

Метою роботи є розробка технології наплавлення хромистих зносостійких покриттів для протидії абразивному зношуванню без ударних навантажень.

На вихідні зразки розмірами 60x20x8 мм зі сталевого листа (сталь 45) за ГОСТ 19903-2015 наносилась підготовлена легувальна композиція (попередньо ретельно перемішана) у вигляді суспензії, в якій роль рідкого дисперсійного середовища виконував силікатний клей (рідке скло за ГОСТ 13078-81), а роль твердої дисперсної фази – порошкова шихта з різним вмістом порошку ферохрому за ГОСТ 4757-91 (5%, 10%).

Наплавлення підготовлених зразків проводили на наплавочній установці УД-209М у середовищі вуглекислого газу обмідненим дротом Св-08Г2С, діаметр 1,2 мм. Режим наплавлення: сила струму – 100 А, напруга – 25 В, швидкість наплавлення – 5 м/год.

Мікроструктурні поверхневих шарів отриманих зразків проведені із застосуванням оптичних мікроскопів МБС-6 та МІМ-8. Фіксування зображень й переведення їх у цифровий вигляд здійснювалось за допомогою спеціальної камери-окуляра та засобами ЕОМ. Для виконання мікроструктурних досліджень виготовлялись шліфи за стандартною методикою. Хімічне травлення поверхні зразків здійснювали 4% розчином HNO_3 у спирті. Твердість вимірювали твердоміром ТК-2М.

Результати досліджень мікроструктур наплавленого покриття з вмістом ферохрому 5% показали, що в перехідній зоні наявні дрібні включення та ознаки розшарування структурних складових.

У наплавленому шарі спостерігається більш чітко виражений направлений процес формування структури з виділенням по границям зерен карбідної сітки. Твердість покриття сягає 55 HRC.

Результати досліджень мікроструктур наплавленого покриття з вмістом ферохрому 10% показали, що в перехідній зоні спостерігаються включення дефундованого за різними механізмами хрому. В наплавленому покритті по границям дрібних зерен утворилась карбідна сітка за цементитним типом. Твердість покриття сягає 60 HRC.

Зі збільшенням кількості ферохрому в легувальних композиціях від 5% до 10% , підвищується твердість та зносостійкість покриттів за рахунок утворення значної кількості карбідів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Попов, С. Н. Оптимизация химического состава наплавленного металла деталей для работы в условиях абразивного изнашивания / С. Н. Попов// Автоматическая сварка . – 2001 . – № 4 . – С. 33 – 35.

2. Hardness, toughness and cracking systems of primary (Cr,Fe)₂₃C₆ and (Cr,Fe)₇C₃ carbides in high-carbon Cr-based alloys by indentation / C. Lin [and etc.] // Materials Science and Engineering. – № 527. – P. 5038-8.

Савуляк Валерій Іванович – д.т.н., професор кафедри ГМ. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: korsav84@gmail.com/

Шиліна Олена Павлівна – канд. техн. наук, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Шенфельд Валерій Йосипович – канд. техн. наук, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: leravntu@gmail.com

TECHNOLOGY OF SURFACING OF CHROME WEAR-RESISTANT COATINGS

Abstract

The technology of surfacing of chromium wear-resistant coatings with different chromium content has been developed. It is established that with the increase of chromium content the hardness and wear resistance of coatings increases due to the formation of a significant amount of carbides.

Key words: electric arc surfacing, ferrochrome, wear resistance, carbides, hardness.

Savulyak Valeriy - Doctor of Technical Sciences, Professor of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University. email: korsav84@gmail.com

Shilina Olena - Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: epshilina.tpz@gmail.com

Shenfeld Valeriy - Cand. tech. Sciences, Associate Professor of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: leravntu@gmail.com