

УДК 621.791.927.7

О. Шаблій, Ч. Пулька, В. Сенчишин, В. Гаврилюк

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ МЕТАЛУ НАПЛАВЛЕНОГО ІНДУКЦІЙНИМ СПОСОБОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІБРАЦІЇ

Індукційне наплавлення порошками високовуглецевих хромистих сплавів знайшло широке застосування при виготовленні робочих органів сільськогосподарських машин: лап культиваторів, ножів гичкорізів, лемехів плугів та інших. Наплавлений метал при цьому має крупнозернисту структуру з наявністю крупних карбідів хрому. Для подрібнення структури і покращення властивостей наплавленого шару металу авторами було запропоновано нову технологію з використанням вібрації [1-2]. Її суть полягає в тому, що деталь піддають вертикальній або горизонтальній вібрації в момент, коли порошкоподібний твердий сплав знаходиться в розплавленому стані. Особливе значення відіграє напрям прикладання коливань, а також їх частота і амплітуда.

Для оцінки ефективності розробленої технології, були проведені дослідження структури металу наплавленого індукційним способом без і з прикладанням вібрації. Для проведення досліджень були наплавлені плоскі зразки із сталі ВСт3 порошкоподібним сплавом ПГ-С1 (сормайт 1). Товщина сплаву (шихти) складала 3^{+3}_{-2} мм, а товщина наплавленого металу відповідно 0,8...1,5 мм.

Мікроструктура основного металу представляє собою ферит і перліт, а мікроструктура наплавленого металу у всіх досліджуваних зразків складається з первинних карбідів (комплексних карбідів типу $(Fe,Cr)_7C_3$ і $(Fe,Cr)_3C$) у вигляді крупних пластин «карандашного» типу, які мають гексагональну решітку з чіткою межею спряження з матрицею, карбідної евтектики і матричної аустенітної структури. Надлишкові карбіди, як правило знаходяться у вигляді окремих пластинчастих виділень в центральній частині по ширині і товщині наплавленого валика. Прямокутні і шестигранні виділення – це карбіди різної дисперсності, частина з них – надлишкові пластинчасті карбіди, достатньо рівномірно розподілені в матриці.

Результати досліджень показали, що горизонтальна вібрація призводить до значного подрібнення карбідної складової. Карбіди, що мають вид шестигранників з середньою довжиною сторони 10 ... 12 мкм, без вібрації, подрібнюються до 7 ... 10 мкм при вертикальній та 3,5 ... 7 мкм при горизонтальній вібрації. При горизонтальній вібрації лінія з'єднання з сторони сормайту являє собою, в основному, білу смужку з утворенням майже рівновісних зерен аустеніту.

Для вивчення розподілу елементів (Cr, C) при переході з основного металу в наплавлений та в наплавленому металі були проведені їх лінійні записи за допомогою мікрорентгеноспектрального аналізу. Встановлено, що в металі досліджених зразків вуглець пов'язаний в карбіди типу $(Fe, Cr)_7C_3$ і $(Fe, Cr)_3C$, помітного дифузійного перерозподілу вуглецю у лінії сплавлення не спостерігалось.

Таким чином отримання дрібнозернистої структури, а також отримання вищеперерахованих карбідів може призвести до підвищення зносостійкості, що підвищить в свою чергу експлуатаційні властивості наплавленого шару металу з використанням вібрації.

Література

1. Шаблій О.М. Спосіб наплавлення тонких плоских сталевих деталей [Текст] / Шаблій О.М., Пулька Ч.В., Сенчишин В.С., Король О.І., Шарик М.В. // Патент на корисну модель №54204 В23К 13/00, Бюл. №20 від 25.10.2010.

2. Шаблій О.М. Віброіндукційне наплавлення тонких плоских деталей / Шаблій О.М., Пулька Ч.В., Сенчишин В.С. // Тези доповіді на 10му Міжнародному симпозіумі українських інженерів механіків у Львові, 25-27 травня 2011 р. С. 289 – 290.