

Чейлях Я.О.¹, Чейлях О.П.¹, Шимизу К.², Голюк К.В.¹

(¹ДВНЗ «ПДТУ», м. Маріуполь, Україна; ²MIT, м. Муроран, Японія)

ВПЛИВ ВІДПУСКУ НА МЕТАСТАБІЛЬНІСТЬ АУСТЕНІТУ, СТРУКТУРУ ТА ВЛАСТИВОСТІ НАПЛАВЛЕНИХ Fe-Cr-Mn СТАЛЕЙ

E-mail: cheilyakh_o_p@pstu.edu

Підвищення зносостійкості багатьох деталей машин і інструменту при відновленні їх функціонального призначення є дуже актуальним завданням. Метою дослідження є підвищення їх зносостійкості наплавлених Fe-Cr-Mn сталей шляхом регулювання метастабільності аустеніту параметрами відпуску.

Перевагою досліджених наплавлених сталей 12X13Г12СФ і 40X13Г12САФ є метастабільність аустенітної складової, що викликає деформаційне мартенситне $\gamma \rightarrow \alpha'$ перетворення при зношуванні (ДМПЗ) в тонкому поверхневому шарі та за рахунок цього – ефект самозміцнення в процесі зношування та підвищення зносостійкості. В відпуск (500...700 °С, 1, 3, 5 годин) проводився не тільки для зниження внутрішніх напружень, а й для регулювання фазово-структурного складу аустеніт-мартенсит-карбіди (карбонітриди), ступеня метастабільності аустеніту і кінетики його $\gamma \rightarrow \alpha$ ДМПЗ. Електронно-мікроскопічними дослідженнями встановлено, що за розподілом хрому верхній шар (рис. 1: зліва від 0) на глибину 3,0...3,5 мм містить хрому 14,3...14,45%, далі вміст знижується до 13,5...13,8% (до глибини ~7 мм), потім на глибині 7,0...9,5 мм зніжується до 9,3...9,7% Cr, після чого на мережі сплавлення різко падає до 0,35...0,40% – в металі основи (Ст. 3). Аналогічно змінюється вміст марганцю від 11,7...12,4% до 9,3...9,7% після чого – різке падіння до 0,3...0,4% Mn на лінії сплавлення наплавки з металом основи. Зміна вмісту V і Si по товщині шару аналогічно (див. рис. 1), а вуглецю навпаки – спостерігається підвищення з 0,12% до 0,23% на лінії сплавлення з металом основи. Ця картина зміни вмісту елементів свідчить про пошарово-ступеневий характер їх розподілу згідно пошаровому наплавленню, встановлений раніше.

З підвищенням температури відпуску в інтервалі 500...700 °С, що підсилює ступінь дестабілізації аустеніту, збільшується кількість мартенситу деформації в поверхневому шарі наплавлених сталей внаслідок $\gamma \rightarrow \alpha'$ ДМПЗ. Це призводить не тільки до зниження внутрішніх напружень, а й до підвищення відносної ударно-абразивної зносостійкості наплавлених сталей 12X13Г12СФ і 40X13Г12САФ в ~2 та в ~4 рази, відповідно, в порівнянні зі станом без термічної обробки за рахунок ефектів самоадаптації і самозміцнення в процесі зношування. Сталь 40X13Г12САФ при однакових параметрах відпуску має більш

XI Міжнародна науково-технічна конференція. Нові матеріали і технології в машинобудуванні-2019
 високу (~в 2 рази) ударно-абразивну зносостійкість внаслідок більш високого вмісту вуглецю та додаткового легування азотом.

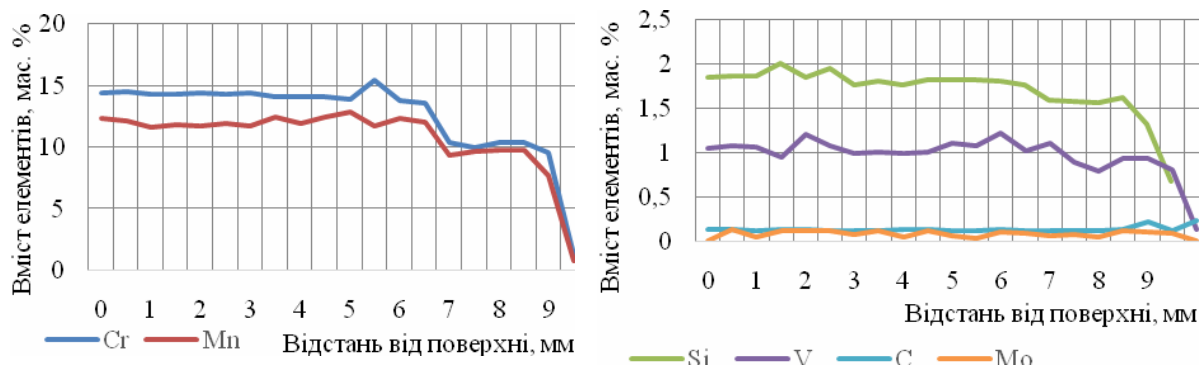


Рис. 1. Розподіл легувальних елементів та вуглецю по глибині наплавленого металу 12X13Г12САФ після відпуску 500 °С, 1 год

Ці економнолеговані зносостійки сталі рекомендуються для реновації наплавленням багатьох деталей машин і металургійного обладнання, що працюють в складних умовах абразивного та ударно-абразивного зношування взамін дорогих і дефіцитних наплавлювальних матеріалів.

Шейко О.І.

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОТРИМАННЯ ВИЛИВКІВ БЕЗ ПРИГАРУ В ПІЩАНИХ ФОРМАХ

Отримання сталевих та чавунних виливків у піщаних формах без пригару та інших поверхневих дефектів завжди було та є актуальною проблемою ливарного виробництва. Дослідження умов утворення пригару та підвищення якості поверхні виливків були розпочаті професором С.П. Дорошенком з 1959 року, коли він розпочав свою наукову діяльність після вступу до аспірантури. До сьогодні цей напрямок досліджень залишається одним із пріоритетних.

Підсумком проведених С.П. Дорошенком досліджень стало розроблення окислювальної теорії утворення пригару на поверхні виливків із залізовуглецевих сплавів, яка була визнана в усьому світі і принесла С.П. Дорошенку всесвітнє визнання.

Відповідно до цієї теорії, природа утворення хімічного пригару на чавунних і сталевих виливках однакова. Зв'язувальною ланкою між металом вилівка та шаром пригару (пригарною кіркою) є плівка оксидів заліза, яка утворюється, а міцність її зчеплення з ви-