

ВПЛИВ КІЛЬКОСТІ АУСТЕНІТУ ВИСОКОВУГЛЕЦЕВИХ ПОКРИТТІВ ОТРИМАНИХ НАПЛАВЛЕННЯМ З ВИКОРИСТАННЯМ ВВМ НА ПОКАЗНИКИ ЗНОСОСТІЙКОСТІ В УМОВАХ СУХОГО ТЕРТЯ КОВЗАННЯ.

Савуляк В.І., д.т.н., проф., Шенфельд В.Й., к.т.н.

Для вивчення впливу кількості аустеніту наплавлених високовуглецевих покриттів на параметри зносостійкості були отримані зразки з різним його вмістом. Відповідні структури отримали шляхом зміни швидкості охолодження наплавленого металу та величини теплового потоку, що вводиться в деталь через зварювальну дугу.

Покриття з мартенситно - аустенітною структурою можна отримати шляхом керування швидкістю охолодження зварювальної ванни та наплавленого металу.

При зміні швидкості наплавлення від 17 до 11 м/год (рідка зварювальна ванна існує від 2 до 5 с.) спостерігаються зміни швидкості охолодження рідкого металу до кристалізації (від 450 °C/с до 350 °C/с) та швидкості охолодження наплавленого твердого металу (від 95 °C/с до 70 °C/с). Зменшення швидкості наплавлення призвело до зменшення кількості аустеніту (від 60% до 10%). Інші параметри режиму наплавлення фіксувалися на рівні: $U=28$ В, $V_{др}=104$ м/год, $d_e=1,4$ мм.

Нанесення покриття виконувалось на установці для наплавлення в середовищі захисних газів УД-209М, дротом Нп-30ХГСА. В якості джерела вуглецю застосовували вуглецеву тканину марки УУТ-2 ТУ6-06 И 78-85, із щільністю 250 г/м².

Випробуванням на знос піддавалися наплавлені зразки товщиною 10 мм, шириною 50 та довжиною 90 мм, зі сталі 45 з такими структурами (по три зразки в серії): 1) Аустеніт 60% + Мартенсит 40%; 2) Аустеніт 30% + Мартенсит 70%; 3) Аустеніт 10% + Мартенсит 90%.

Після наплавлення зразки механічно оброблялися на глибину до 1 мм.

За зміною втрати маси при сухому терті визначали вагове зношування покриттів, які відрізнялися вмістом аустеніту.

Результати експериментальних досліджень зношування зразків з різними вмістом аустеніту в умовах сухого тертя при різному шляху показані в таблиці 1.

Таблиця 1 – Зношування наплавлених високовуглецевих зразків з різним вмістом аустеніту в умовах сухого тертя ковзання

№ з/п	Структура покриття	Твердість, HRC	Ваговий знос, г			
			Шлях тертя, м			
			439	878	1317	1756
1	Мартенсит 90% + Аустеніт 10%	54	0,0005	0,0009	0,0011	0,0013
2	Мартенсит 80% + Аустеніт 30%	54	0,0003	0,0007	0,0009	0,0011
3	Мартенсит 40% + Аустеніт 60%	48	0,0004	0,0008	0,0012	0,0014

Кількісно інтенсивність зношування високовуглецевих поверхонь на шляху тертя 1756 метрів визначалась за формулою (1):

$$I_n = \frac{\Delta m}{S \cdot \rho \cdot L} \cdot 10^{-4}, (1)$$

де: Δm – ваговий знос, г;
 S – площа тертя зразка, см²;
 ρ – густина матеріалу зразка, г/см³;
 L – шлях тертя, км.

Отримані розрахунки зведено до таблиці 2.

Таблиця 2 – Інтенсивність зношування високовоуглецевих покриттів з різними вмістом аустеніту в умовах сухого тертя

Мартенсит 90% + Аустеніт 10%	Мартенсит 80% + Аустеніт 30%	Аустеніт 60% + Мартенсит 40%
1,9	1,6	2

В умовах сухого тертя найменша інтенсивність зношування була в покриттях з мартенситно– аустенітною структурою ($1,6 \cdot 10^{-8}$) з вмістом аустеніту 30%. Це пояснюється тим, що великі потоки енергії в трибоконтакті сприяють протіканню структурних перетворень у отриманій метастабільній системі. Ці перетворення роблять трибосистему адаптивною до умов роботи, що позитивно впливає на поглинання та розсіювання енергії процесом тертя. Частина енергії, що йде на диспергування поверхні тертя, зменшується, а зносостійкість збільшується. Позитивно впливають також нові утворені поверхневі структури (вторинні структури, які складаються з складних оксидів Si, Cr, Mn та Fe) та наклеп аустеніту.

Це свідчить про зміну величини співвідношення потоків енергії. Що релаксує за різними механізмами в матеріалі покриття.

Савуляк Валерій Іванович – д.т.н., проф., завідувач кафедри технології підвищення зносостійкості, Вінницький національний технічний університет

Шенфельд Валерій Йосипович - к.т.н., доц. кафедри технології підвищення зносостійкості, Вінницький національний технічний університет