

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

*III Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)*

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2014

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКРИТТЯ СПЛАВАМИ ФЕРУМУ З МОЛІБДЕНОМ І ВОЛЬФРАМОМ

*Каракуркчі Г. В., наук. співробітник ФВП, Ведь М. В., професор,
Сахненко М. Д., зав. кафедри, Єрмоленко І. Ю., ст. наук. співробітник ФВП,
НТУ "ХПІ", м. Харків*

Подовження термінів експлуатації деталей машин та механізмів за рахунок використання нових конструкційних матеріалів та раціональних технологій ремонту є одним з основних напрямків збереження металофонду. Доцільність застосування таких технологій обґрунтовується показниками якості та економічності процесу.

Виходячи з цього, одним з найбільш ефективних технологічних методів підвищення надійності роботи деталей машин та механізмів з подовженням ресурсу їх експлуатації є модифікація поверхневого шару матеріалу за рахунок нанесення гальванічних покриттів з підвищеними фізико-механічними властивостями.

У технологіях ремонту зношених поверхонь деталей машин та іншого устаткування застосовується електролітичне залізнення (осталювання) [1]. Гальванічні покриття залізом характеризується високою хімічною чистотою та покращеними показниками зносостійкості та корозійної тривкості порівняно з чавуном або маловуглецевою сталлю. Процеси електролітичного залізнення високопродуктивні та економічні, проте покриття з високою твердістю є досить крихкими через велику кількість адсорбованого водню. Недоліки, притаманні електролітичним покриттям залізом, можна нівелювати варіюванням параметрів електролізу та введенням в сплави заліза додаткових компонентів.

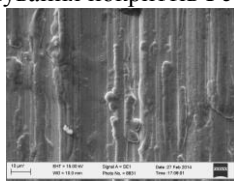
Електроосадження сплавів замість чистих металів дає можливість значно розширити діапазон властивостей гальванічних покриттів. При звичайних температурах та специфічних умовах, що визначаються процесами кристалізації, можна керувати складом і структурою покриттів, отримувати властивості, які неможливо одержати іншими способами.

Таким чином, використання електролітичних сплавів феруму з молібденом і вольфрамом прогнозовано дозволить підвищити якість сформованих покриттів (рівномірність поверхні, відсутність внутрішніх напружень), їх фізико-механічні властивості (підвищена мікротвердість, зносостійкість та корозійна тривкість) та продуктивність процесу.

Поставлена задача досягається використанням комплексних електролітів для нанесення сплавів Fe-Mo та Fe-Mo-W, розроблених з урахуванням іонних рівноваг в розчині на базі співставлення стандартних потенціалів електродних реакцій за участю сплавотвірних компонентів та вибору термодинамічно сумісних лігандів з наступним опрацюванням параметрів і режимів електролізу.

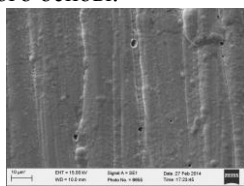
Виходячи з цього, було обрано комплексні цитратні електроліти на основі солей Fe (III). Це дало змогу зблизити потенціали виділення феруму і легуючих компонентів (Mo та W), попередити зниження продуктивності процесу за рахунок самодовільного окиснення Fe^{2+} до Fe^{3+} [2].

Покриття сплавами Fe-Mo та Fe-Mo-W формували на зразках зі Ст. 3 та сірого чавуну у гальваностатичному режимі та при поляризації уніполярним імпульсним струмом з варіюванням густини струму, температури та рН середовища, що дало змогу одержати покриття з різним вмістом Mo і W в сплаві (рис.). Вихід за струмом складає 65 – 85 %, що перевищує показники відомих електролітів, які застосовуються для формування покриттів Fe і сплавами на його основі.



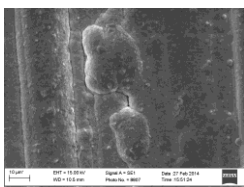
Fe – 57,59
Mo – 33,01

а



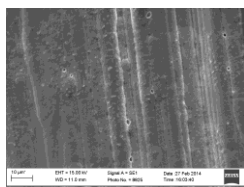
Fe – 52,09
Mo – 35,89

б



Fe – 49,05
Mo – 35,61
W – 6,06

в



Fe – 52,51
Mo – 26,28
W – 7,56

г

Рисунок – Морфологія й склад (% мас.) покриттів сплавами Fe-Mo (а, б) й Fe-Mo-W (в, г), сформованих у стаціонарному (а, в) та імпульсному (б, г) режимах

Корозійні випробування довели, що сплави Fe-Mo та Fe-Mo-W мають підвищену корозійну тривкість у кислих, нейтральних та лужних середовищах (глибинний показник корозії $k_n = 0,004 – 0,006$ мм/рік).

Мікротвердість покриттів сплавами Fe-Mo та Fe-Mo-W у 2,0 – 2,5 рази вища за основу, що сприятиме застосуванню їх у технологіях зміцнення поверхонь деталей та відновлення зношених поверхонь.

Список літератури

- 1 Закиров Ш. З. Упрочнение деталей машин электроосаждением железа Текст / Ш. З. Закиров– Душанбе: Ирфон, 1978. – 208с.
2. Сахненко М. Д., Ведь М. В., Каракуркчі Г. В., Єрмоленко І. Ю., Зюбанова С. І. Ресурсозаощаджувальна технологія відновлення зношених деталей / М. Д. Сахненко, М. В. Ведь, Г.В. Каракуркчі [та ін.] // Інтегровані технології та ресурсозбереження, 2013.– № 2.– С.9-13.