



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100927** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
C22C 27/06 (2006.01)
C03C 23/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 02825	(72) Винахідник(и): Харченко Надія Анатоліївна (UA), Лобанов Валентин Іванович (UA), Голубовська Ганна Анатоліївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.03.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.08.2015	(73) Власник(и): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.08.2015, Бюл.№ 15	

(54) ПОРОШКОВИЙ СПЛАВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ДЗЕРКАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ

(57) Реферат:

Порошковий сплав для захисту дзеркальних поверхонь містить хром і монооксид кремнію та марганець.

UA 100927 U

Корисна модель належить до галузі порошкової металургії, зокрема до порошкового сплаву, що використовується в домашньому побуті, в астрономічній, оптичній та електротехнічних галузях виробництва з метою захисту дзеркальних поверхонь.

Відомо використання лакофарбових речовин для захисту дзеркальних поверхонь від агресивної дії середовища [1].

Недоліком цих речовин є легка займистість, невисокі теплостійкість і стійкість до дії ультрафіолетових променів, слабка адгезія до металів, а також крихкість захисної плівки.

За прототип був вибраний сплав з наступним вмістом компонентів, мас. %: хром 50-65; кремній 20-30; бор 10-15 [2]. Недоліком цього сплаву є шкідливість бору для організму людини. З'єднання бору відносяться до сильнодіючих токсичних речовин. Нетривале вдихання сполук бору викликає роздратування носоглотки і очей, з часом може призвести до ураження легень. При вживанні всередину організму - роздратування шлунково-кишкового тракту, хронічне порушення процесів травлення, вражається печінка, нирки, центральна нервова система [3].

Задачею корисної моделі є створення порошкового сплаву, що знизить шкідливість виробництва дзеркальних поверхонь шляхом використання для захисту дзеркальних поверхонь екологічно чистого порошкового сплаву з підвищеною пластичністю та високими адгезійними властивостями до дзеркальних поверхонь та корозійною стійкістю.

Поставлена задача вирішується тим, що у порошковий сплав для захисту дзеркальних поверхонь, що містить хром і монооксид кремнію, згідно з корисною моделлю, додатково введено марганець при такому співвідношенні компонентів, мас. %: марганець 20-25; хром 60-70; монооксид кремнію 10-15.

Як основа матеріалу використовується хром, що має достатньо високу твердість і міцність, однак внаслідок крихкості не може бути використаним як матеріал для отримання захисних зносостійких покриттів. Марганець вводиться для того, щоб створити дрібнозернисту структуру сплаву, і дозволяє зробити її стійкою до стирання. Крім того, він злегка "розкислює" її, що помітно спрощує процес обробки матеріалу. Монооксид кремнію підвищує адгезійні властивості матеріалу. Таким чином застосування сплаву на основі хрому, марганцю та монооксиду кремнію, в запропонованих співвідношеннях цих компонентів призводить до зменшення крихкості, підвищує пластичність, корозійну стійкість, адгезійні властивості та є екологічно чистим [4].

Монооксид кремнію можна замінити порошками різних сортів скла, наприклад: віконним, пляшковим та іншим.

Порошковий сплав отримують методами порошкової металургії. Вихідні порошки марганцю, кремнію та хрому змішують і розмелюють у відповідних співвідношеннях в середовищі спирту ректифікату в планетарному млині протягом 6-7 годин. Суміш висушують в сушильній шафі, а потім просіюють через сито. Середня величина частинок не перевищує 1-3 мкм. Зразки одержують методом гарячого пресування в графітових прес-формах в температурному інтервалі 1450-1500 °С, при тиску 20-25 МПа, час витримки 10-15 хвилин. Залишкова пористість таких зразків не перевищує 3 %.

Порошковий сплав отримують у формі таблеток, які розміщують в вакуумній камері УВМ-15У у спеціальні корзинки з вольфрамової проволочки, по яким подають електричний струм.

Нанесення на дзеркальну поверхню метало-діелектричного покриття із порошкового сплаву реалізується з твердої фази. За рахунок фракціонування першим випаровується компонент порошкового сплаву, з самою низькою температурою випаровування. В вакуумі при температурі 647 °С випаровується марганець між алюмінієм та захисним покриттям. Після цього при температурі 850 °С протікає випаровування SiO і ігри досягненні температури 1157 °С починає випаровуватися Cr. Зерна хрому розподіляються рівномірно в матриці монооксиду кремнію. Покриття забезпечує захист дзеркальних поверхонь від механічних та корозійних пошкоджень. Вироби охолоджують в камері до кімнатної температури. В результаті насичення на поверхні скла утворюються покриття товщиною 0,2-0,3 мкм.

На отриманих зразках визначають швидкість корозії в водопровідній воді, питомий опір плівки покриття та температурний коефіцієнт опору (ТКО) наведені в таблиці.

Приклад і. Порошки монооксиду кремнію 10 мас. %, марганцю 20 мас. %; хрому 70 мас. % змішують та розмелюють у відповідних співвідношеннях в середовищі ацетону або спирту-ректифікату в планетарному млині протягом 6-7 годин. Суміш висушують в сушильній шафі, а потім просіюють через сито. Середня величина частинок не перевищує 1-3 мкм. Зразки одержують методом гарячого пресування в графітових прес-формах в температурному інтервалі 1450-1500 °С. при тиску 20-25 МПа, час витримки 10 хвилин. Залишкова пористість таких зразків не перевищує 3 %.

Приклади 2-3, наведені в таблиці, отримані аналогічно прикладу 1.

З таблиці видно, що найбільш оптимальне співвідношення компонентів сплаву знаходиться за номерами 1, 2. Саме такі склади порошкових сплавів забезпечують високу стійкість дзеркальної поверхні проти корозії в водопровідній воді та мають кращі показники питомою та температурного коефіцієнту опорів, якщо ж змінити склад порошкового сплаву (приклад 3), тоді вищеперераховані показники погіршуються.

В результаті нанесення захисного покриття даною складу дзеркальні поверхні захищені від корозії та механічних ушкоджень екологічно чистим метало-діелектричним покриттям, що має високу адгезію до дзеркальних поверхонь.

Таблиця

Властивості порошкового сплаву різного складу

№ п/п	Склад порошкового сплаву, % мас.			Швидкість корозії в водопровідній воді, г/м ² *год.	Питомий опір плівки, мкОМ*см	ТКО, 10 ⁻⁶ 1/°С
1	Mn-20	Cr-70	SiO-10	0,0534	310	-300
2	Mn-23	Cr-65	SiO-14	0,0654	367	-215
3	Mn-20	Cr-40	SiO-40	0,0759	500	+100

Метод нанесення захисного покриття простий, екологічний та економічний завдяки реалізації процесу нанесення метало-діелектричного захисного покриття з одного випаровувача в одному технологічному циклі, використанню традиційного обладнання, відносно низьких робочих температур, не вимагає від обслуговуючого персоналу високої кваліфікації, вибухобезпечний.

Джерела інформації:

1. <http://www.pro-100.com.ua/materiali-dlya-obrabotki/steklo-zerkalo.html>
2. Пат. на корисну модель № 65010, Україна, МПК С22С 29/14 (2006.01). Композиційний зносостійкий матеріал на основі Cr-Si-B для поверхнього зміцнення деталей. / Недайборщ С.Д., Сгоров І.О., Щепетов В.В., Панасюк А.Д., Подчерняєва І.О., Харченко О.В.; Національний авіаційний університет - № и201104995; заявка від 20.04.2011; опубл. 25.11.2011, Бюл. №22/2011.
3. <http://www.medical-enc.m/2/borum.shtml>
4. <http://pike.by/tourism/matjerialy-dlja-izgotovljenija-klinkov-i-nozhnej.html>

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Порошковий сплав для захисту дзеркальних поверхонь, що містить хром і монооксид кремнію, який **відрізняється** тим, що додатково введений марганець при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

марганець	20-25
хром	60-70
монооксид кремнію	10-15.