



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33126 (13) U
(51) МПК (2006)
C09D 5/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ МОДИФІКОВАНОГО ЕПОКСИКОМПОЗИТНОГО ПОКРИТТЯ

1

2

(21) u200801640

(22) 08.02.2008

(46) 10.06.2008, Бюл.№ 11, 2008 р.

(72) БУКЕТОВ АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA, СТУХЛЯК ПЕТРО ДАНИЛОВИЧ, UA, ДОБРОТВОР ІГОР ГРИГОРОВИЧ, UA, МАРЧЕНКО КАТЕРИНА ЄВГЕНІВНА, UA

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ, UA

(57) Спосіб отримання модифікованого епоксикомпозитного покриття, що полягає у нанесенні на

металеву основу адгезивного шару з подальшою його термообробкою при температурі $T=323\pm 2K$ протягом $\tau=1,5-2,0$ год., після цього наносять попередньо оброблений ультрафіолетовим опроміненням, а після цього - постійним магнітним полем, поверхневий шар з наступним твердненням покриття при температурі $T=293-298K$ протягом $\tau=72-76$ год., який відрізняється тим, що адгезивний шар попередньо обробляють у електроіскровому полі.

Корисна модель відноситься до області отримання композитних покриттів для збільшення ресурсу роботи деталей машин та механізмів технологічного устаткування в машинобудуванні, радіотехнічній, хімічній і харчовій промисловості.

Відомий спосіб отримання корозійностійкого покриття [пат. США №4514445, опубл. в Р.Ж., 1986, №1 "Спосіб отримання корозійностійкого покриття"], що полягає у нанесенні на металеву основу адгезивного шару, з подальшою його полімеризацією, після цього наносять поверхневий шар, з наступним твердненням покриття.

Недоліком вказаного способу формування покриттів є невисокі антикорозійні властивості покриття.

Найбільш близькою за технічною суттю до результату, який досягається і способу, що заявляється, є спосіб отримання модифікованого епоксикомпозитного покриття [див. заявка №U200800096 від 02.01.2008р.], що полягає у нанесенні на металеву основу адгезивного шару, з подальшою його термообробкою при температурі $T=323\pm 2K$ протягом $\tau=1,5-2,0$ год., після цього наносять попередньо оброблений ультрафіолетовим опроміненням, а після цього - постійним магнітним полем поверхневий шар з наступним твердненням покриття при температурі $T=293-298K$ протягом $\tau=72-76$ год.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення корозійної тривкості захисного покриття шляхом виконання способу отримання модифікованого епоксикомпозитного покриття, що полягає у нанесенні на металеву основу адгезивного

шару, з подальшою його термообробкою при температурі $T=323\pm 2K$ протягом $\tau=1,5-2,0$ год., після цього наносять попередньо оброблений ультрафіолетовим опроміненням, а після цього - постійним магнітним полем поверхневий шар з наступним твердненням покриття при температурі $T=293-298K$ протягом $\tau=72-76$ год., причому адгезивний шар попередньо обробляють у електроіскровому полі.

Композицію формують і наносять на поверхню за такою технологією. При формуванні адгезивного шару проводять дозування компонентів, перемішування епоксидної смоли і наповнювача, оброблення композиції електроіскровим полем, після чого вводять отверджувач (ПЕПА). Отриману композицію протягом $\tau=10-15$ хв наносять на попередньо обезжирену поверхню методом пневматичного розпилення, після чого термообробляють за режимом: $T=323\pm 2K$, $\tau=1,5-2,0$ год.

При формуванні поверхневого шару проводять дозування компонентів, перемішування епоксидної смоли і наповнювача, оброблення композиції спочатку ультрафіолетовим опроміненням, а потім постійним магнітним полем, після чого вводять отверджувач (ПЕПА). Отриману композицію протягом $\tau=10-15$ хв наносять на адгезивний шар методом пневматичного розпилення, після чого затверджують покриття при температурі $T=293-298K$ протягом $72-76$ год.

Як зв'язувач для захисного покриття вибрано низькомолекулярну епоксидно-діанову смолу мар-

(13) U

(11) 33126

(19) UA

ки ЕД-20 (ГОСТ 10687-76), яка у скловидному стані характеризується високими фізико-механічними властивостями та адгезійною міцністю до чорних металів і сплавів. Для зшивання епоксидного зв'язувача використовували отверджувач поліетиленполіамін (ПЕПА) (ТУ 6-02-594-73). Отверджувач у зв'язувач вводили при стехіометричному співвідношенні компонентів.

Нанесення на металеву основу методом пневматичного розпилення адгезійного шару товщиною 0,1-0,3мм дозволяє підвищити адгезійну міцність захисного покриття. Оброблення композиції адгезійного шару на основі епоксидного зв'язувача і дисперсного наповнювача у електроіскровому полі поліпшує змочування часток наповнювача епоксидним олігомером за рахунок підвищення температури зв'язувача, а також забезпечує міжфазову взаємодію між доменами макромолекул зв'язувача і частками наповнювача, що поліпшує адгезійну міцність захисного покриття.

Термообробка адгезійного шару при температурі $T=323\pm 2K$ протягом $\tau=1,5-2,0$ год забезпечує утворення фізичних і хімічних зв'язків між макромолекулами зв'язувача і активними центрами на поверхні дисперсних часток, що зумовлює підвищення адгезійної міцності покриттів. Термообробка адгезійного шару при температурі, яка вища оптимальних режимів та тривалістю, більшою за $\tau=2,0$ год, зумовлює зменшення міжшарової взаємодії, що погіршує фізико-механічні властивості покриття. Термообробка адгезійного шару при температурно-часових режимах, які нижчі від оптимальних значень, погіршує технологічні умови формування захисних покриттів.

Поверхневий шар з товщиною 1,0-1,5мм наносять методом пневматичного розпилення на пове-

рхню адгезійного шару після його попередньої термообробки. Оброблення композиції поверхневого шару на основі епоксидного зв'язувача і дисперсного наповнювача ультрафіолетовим опроміненням забезпечує утворення вільних активних радикалів, що у подальшому підвищує ступінь зшивання матриці у зовнішніх поверхневих шарах. На наступному етапі оброблення композиції поверхневого шару на основі епоксидного зв'язувача і дисперсного наповнювача постійним магнітним полем забезпечує орієнтацію доменів макромолекул і активних радикалів у напрямку напруженості постійного магнітного поля, що сприяє кращому їх впакуванню біля поверхні наповнювача і інтенсивній взаємодії з активними центрами твердої фази. Це приводить до поліпшення антикорозійних властивостей захисних покриттів.

Тверднення покриття при температурі $T=293-298K$ протягом $\tau=72-76$ год. забезпечує утворення максимального ступеня гель-фракції у матриці при незначних залишкових напруженнях, що зумовлює поліпшення корозійної тривкості розробленого покриття порівняно з прототипом. Таким чином, у порівнянні з відомими технічними рішеннями заявлений об'єкт та спосіб його формування має суттєві відмінності, а отримання позитивного ефекту зумовлено усією сукупністю ознак.

В таблиці 1 наведено приклади конкретного виконання композиції: технічні рішення згідно з заявкою, контрольні приклади прототипу, а також їхні порівняльні властивості при різних температурно-часових режимах формування і після оброблення композицій адгезійного і поверхневого шарів енергетичними полями.

Таблиця 1

Спосіб отримання модифікованого епоксикомпозитного покриття

№	Параметри покриття	Режими формування згідно з винаходом			Контрольні приклади										Прототип		
		I	II	III	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Тривалість тверднення адгезійного шару, год.	1,5	1,7	2,0	0,5	1,0	1,5	1,7	2,0	1,5	1,7	2,0	2,5	3,0	0,2	0,3	0,5
2	Температура термообробки адгезійного шару, К	323	323	323	303	313	323	323	323	323	323	323	333	343	313	323	333
3	Оброблення композиції адгезійного шару електроіскровим полем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
4	Температура термообробки покриття, К	293	295	298	288	293	298	293	295	295	293	298	323	295	295	295	295

Продовження таблиця 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	Тривалість термо- обробки покриття, год	72	74	76	40	60	72	76	72	76	76	72	85	100	60	72	80
6	Оброблення ком- позиції поверхне- вого шару ультра- фіолетовим опроміненням	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Оброблення ком- позиції поверхне- вого шару постій- ним магнітним полем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Характеристики модифікованого епоксикомпозитного покриття																	
1	Опір покриттів, R, Ом/см ²	6,2	6,6	6,5	5,6	5,9	6,3	6,0	6,7	6,8	6,3	6,5	6,1	5,9	3,5	3,7	3,4

Примітка: + оброблення композицій для адгезійного і поверхневого шарів енергетичними полями; - оброблення композицій енергетичними полями не проводили. Дослідження опору захисних покриттів проводили методом імпедансної спектроскопії протягом 150 діб витримки зразків у середовищі 3%-го розчину хлориду натрію

Корозійну тривкість захисних покриттів методом імпедансної спектроскопії. Для імпедансних досліджень при фіксованих частотах використовували автоматичний міст змінного струму Р-5083. Імпедансні спектри знімали на приладі "Солатрон 1250" із застосуванням триелектродної схеми вимірювань.

Як корозійне середовище використовували 3%-ний розчин хлориду натрію. Покриття з товщиною 1,5-2,0мм наносили на зразки зі сталі Ст.3 методом пневматичного розпилення. Площа досліджуваних зразків становила 3,14см². Для отримання середніх значень опору для кожного варіанту покриттів використовували не менше 5 зразків.