



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **89682** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
C09D 163/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2013 14356</p> <p>(22) Дата подання заявки: 09.12.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2014, Бюл.№ 8</p>	<p>(72) Винахідник(и): Стухляк Петро Данилович (UA), Карташов Віталій Вікторович (UA), Добротвор Ігор Григорович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ, вул. Руська, 56, м. Тернопіль, 46001 (UA)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ МОДИФІКОВАНОГО ЕПОКСИКОМПОЗИТНОГО ПОКРИТТЯ

(57) Реферат:

Спосіб отримання модифікованого епоксикомпозитного покриття включає створення механічної суміші з епоксидної діанової смоли та отверджувача. Потім здійснюють термообробку при температурі 323-343 °К протягом часу 1,8-2,0 год. Після стадії суміщення компонентів, покриття наносять на виріб і обробляють змінним магнітним полем протягом 3 годин, з частотою $\nu=20\dots200$ Гц та магнітною індукцією $B=3\dots4,5$ Тл.

UA 89682 U

Корисна модель належить до області отримання композитних покриттів для захисту від агресивних середовищ та спрацювання деталей механізмів та машин, технологічного устаткування в машинобудуванні, радіотехнічній, хімічній та харчовій промисловості.

Відома захисна композиція та спосіб її отримання [пат. № 97020588, опубл. в "Промислова власність України", 1997, № 5 "Корозійностійка композиція та спосіб її одержання"], що містить стирол, полістирол, перекис бензолу, диметиланілін та етилсилікат при способі формування захисного покриття, що ґрунтується на полімеризації стиrolу в масі полістиролу, перекису бензолу і диметиланіліну, яка відбувається наступним чином: вихідну кількість стиrolу і полістиролу ділять на дві частини у співвідношенні (45-55):(55-45), потім розчиняють першу і другу частину полістиролу відповідно у першій і другій частинах стиrolу в окремих ємностях, після чого при неперервному перемішуванні у першу частину суміші вводять диметиланілін та етил силікат, далі отримані композиції зливають в ємність і перемішують разом.

Недоліком відомого покриття та способом його отримання є крихкість та складність формування.

Найбільш близькою за технічною суттю до результату, який досягається, і способу, що заявляється, є спосіб отвердіння епоксидної композиції [пат. № 32287 Україна, МПК C09D 163/00; опубл. 12.05.2008, Бюл. № 9, - 4 с.], що полягає у створенні механічної суміші з епоксидної діанової смоли та отверджувача, і подальшою термообробкою при температурі 323-343°K протягом часу 1,8-2,0 год.

Недоліком вказаного способу отримання композитного матеріалу є складний технологічний процес формування, та низькі показники когезійної міцності.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення адгезійної, когезійної міцності і, як наслідок, фізико-механічних властивостей епоксидних композитів.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб отримання модифікованого епоксикомпозитного покриття, що полягає у створенні механічної суміші з епоксидної діанової смоли та отверджувача, і подальшою термообробкою при температурі 323-343°K протягом часу 1,8-2,0 год., згідно з корисною моделлю, після стадії суміщення компонентів, покриття наносять на виріб і обробляють змінним магнітним полем протягом 3 годин з частотою $\nu=20\ldots 200$ Гц та магнітною індукцією $B=3\ldots 4,5$ Тл.

Покриття формують за такою технологією. При формуванні матеріалу покриття проводять дозування компонентів, перемішування епоксидної смоли і отверджувача (ПЕПА). При потребі використання наповнювача, його перемішують із епоксидною смолою до введення отверджувача. Після цього отриману композицію протягом $\tau=10-15$ хв. наносять на попередньо обезжирену поверхню виробу методом пневматичного розпилення чи пензлем, та обробляють змінним магнітним полем протягом 3 год., з частотою $\nu=20\ldots 200$ Гц та при магнітній індукції $B=3\ldots 4,5$ Тл. Отриману композицію термообробляють за режимом: $T=323-343^\circ\text{K}$, $\tau=1,8-2,0$ год.

Як зв'язуюче для захисного покриття вибрано низькомолекулярну епоксидно-діанову смолу марки ЕД-20 [ГОСТ 10687-76], яка у скловидному стані характеризується високими фізико-механічними властивостями та адгезійною міцністю до металів і сплавів. Для зшивання епоксидного зв'язуючого використовували отверджувач поліетилен-поліамін (ПЕПА) [ТУ 6-02-594-73]. Отверджувач у зв'язуюче вводили при стехіометричному співвідношенні компонентів.

Оброблення композиції на основі епоксидного зв'язуючого та отверджувача у змінному магнітному полі підвищує вміст гел-фракції в матеріалі, що покращує ступінь зшивання зв'язуючого, а також забезпечує впорядкування структури матеріалу покриття за рахунок орієнтації доменів макромолекул вздовж силових ліній магнітного поля, що покращує когезійну міцність отриманого покриття. Крім того, на поверхні епоксикомпозитного покриття під впливом змінного магнітного поля утворюється подвійний електричний шар, що підвищує адгезію покриття до основи. Наслідком оброблення епоксикомпозитного покриття змінним магнітним полем є підвищення температури в середовищі обробки. Для збереження властивостей покриття важливим є не допустити перевищення температури понад норму. Перевищення температури в зоні обробки понад $T\geq 335\pm 5^\circ\text{K}$ призводить до виникнення значних залишкових напружень в покритті, що знижує його довговічність. Перевищення температури в зоні обробки понад $T>360\pm 5^\circ\text{K}$ призводить до виникнення пористості та дефектів структури. Важливо, щоб матеріал покриття зшивався під впливом змінного магнітного поля до повного затвердіння. Перевищення тривалості магнітного оброблення в процесі зшивання епоксикомпозитного покриття понад $\tau>3$ год. не доцільне, і не забезпечує ніякого додаткового зміцнювального ефекту. Зниження тривалості магнітного оброблення менше $\tau<1,5$ год. може викликати розорієнтацію доменів макромолекул, що знижує фізико-механічні характеристики покриття.

Нанесення на основу здійснюють методом пневматичного розпилення або пензлем. Дана епоксидна композиція проявляє високі показники адгезійної міцності до кольорових металів та

деревини. Проте проявляє слабку адгезію до пластмас, і не може використовуватись для захисту чорних металів, у зв'язку із технологічною неможливістю дотримання режимів магнітного оброблення.

5 Термообробка покриття при температурі $T=323-343^{\circ}\text{K}$ протягом $\tau=1,8-2$ год. забезпечує випаровування вологи, релаксацію залишкових напружень та утворення фізичних і хімічних зв'язків між макромолекулами зв'язуючого та активними центрами на поверхні дисперсних часток, що зумовлює підвищення як адгезійної, так і когезійної міцності матеріалу. Термообробка покриття 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 покриття при температурно-часових режимах, які нижчі від оптимальних значень, погіршує технологічні умови формування.

10 В таблиці наведено приклади конкретного виконання композиції: корисна модель, приклади найближчого аналога, а також їхні порівняльні властивості при різних температурно-часових режимах формування і після оброблення композицій енергетичними полями.

15

Таблиця

Спосіб отримання та фізико-механічні характеристики модифікованого епоксикомпозитного матеріалу

№	Параметри покриття	Режими формування згідно з корисною моделлю			найближчий аналог		
		I	II	III	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тривалість термообробки, год.	1,8	1,9	2,0	1,8	1,9	2,0
2	Температура термообробки, $^{\circ}\text{K}$	323	333	343	323	333	343
3	Оброблення композиції змінним магнітним полем	+	+	+	-	-	-
4	Оброблення постійним магнітним полем	-	-	-	+	+	+
5	Опромінення отверджувача ультрафіолетом	-	-	-	+	+	+
6	Тривалість оброблення змінним магнітним полем, год.	2,0	2,5	3,0	-	-	-
Характеристики модифікованого епоксикомпозитного покриття							
1	Руйнівне напруження при згинанні, МПа	53,4	56,4	60,1	55,9	57,4	57,1
2	Ударна в'язкість, кДж/м^2	8,0	9,6	10,3	5,4	5,8	5,6

Примітка: + оброблення композицій енергетичними полями; - оброблення композицій енергетичними полями не проводили

Руйнівне напруження епоксидних композитів при згинанні досліджували згідно з [ГОСТ 4648-71].

20 Ударну в'язкість по Шарпу визначали згідно з ГОСТ 4647-80 за допомогою маятничого копра.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Спосіб отримання модифікованого епоксикомпозитного покриття, що полягає у створенні механічної суміші з епоксидної діанової смоли та отверджувача, і подальшою термообробкою при температурі $323-343^{\circ}\text{K}$ протягом часу $1,8-2,0$ год., який **відрізняється** тим, що після стадії суміщення компонентів, покриття наносять на виріб і обробляють змінним магнітним полем протягом 3 годин, з частотою $\nu=20\dots 200$ Гц та магнітною індукцією $B=3\dots 4,5$ Тл.

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601