



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36796 (13) U
(51) МПК (2006)
C09D 163/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТВЕРДІННЯ ЕПОКСИДНОЇ КОМПОЗИЦІЇ

1

(21) u200806264

(22) 12.05.2008

(24) 10.11.2008

(46) 10.11.2008, Бюл.№ 21, 2008 р.

(72) ДОБРОТВОР ІГОР ГРИГОРОВИЧ, UA, БУКЕТОВ АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ, UA, МИТНИК МИКОЛА МИРОСЛАВОВИЧ, UA, ШКОДЗІНСЬКИЙ ОЛЕГ КСАВЕРОВИЧ, UA, ПАСТУХ ОЛЕГ АНАТОЛІЙОВИЧ, UA, САВЧУК ПЕТРО ПЕТРОВИЧ, UA

(73) ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA

2

(57) Спосіб отвердіння епоксидної композиції, що полягає у створенні механічної суміші з епоксидної діанової смоли і отверджувача, який **відрізняється** тим, що епоксидну діанову смолу додатково опромінують ультрафіолетом, а отверджувач обробляють електроіскровим гідроударом, після чого змішують епоксидну діанову смолу і отверджувач та термообробляють механічну суміш при температурі 323-343 К протягом часу 1,8-2,0 год.

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

Відома корозійностійка 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 стиролу в масі полістиролу, перекису бензолу і диметиланіліну, яка відбувається наступним чином: вихідну кількість стиролу і полістиролу ділять на дві частини у співвідношенні (45-55):(55-45), потім розчиняють першу і другу частини полістиролу відповідно у першій і другій частинах стиролу в окремих емкостях, після чого при неперервному перемішуванні у першу частину суміші вводять диметиланілін і етилсилікат, далі отримані композиції ~~недаліком відомі і невідомі спосіб~~ отримання є трудомістким способом його отримання є трудомістким формування покриття на деталях складного профілю та значні показники залишкових напружень, що зумовлюють низькі фізико-механічні властивості матеріалу у процесі експлуатації.

Найбільш близькою за технічною суттю до результату, який досягається і способу, що заявляється, є спосіб отвердіння епоксидної композиції [пат. № 51962 А, опубл. в "Промислова власність України", 2002, № 12 "Спосіб отвердіння епоксид-

ної композиції"], що полягає у створенні механічної суміші з епоксидної діанової смоли і отверджувача.

Недоліком вказаного способу формування покриттів є невисокі показники теплофізичних властивостей матеріалу.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення теплостійкості і зниження термічного коефіцієнту лінійного розширення епоксидних композитів шляхом виконання способу отвердіння епоксидної композиції, що полягає у створенні механічної суміші з епоксидної діанової смоли і отверджувача, причому епоксидну діанову смолу додатково опромінують ультрафіолетом, а отверджувач обробляють електроіскровим гідроударом, після чого змішують епоксидну діанову смолу і отверджувач та термообробляють механічну суміш при температурі 323-343К протягом часу 1,8-2,0 год.

Композицію формують і наносять на поверхню за такою технологією. Дозування компонентів, опромінення епоксидної діанової смоли ультрафіолетом, оброблення отверджувача електроіскровим гідроударом, механічне змішування епоксидної діанової смоли і отверджувача. Отриману композицію протягом 60-80 хв. наносять на попередньо обезжирену поверхню методом пневматичного розпилення і термообробляють при температурі $T=323-343\text{K}$ протягом часу $\tau=1,8-2,0$ 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

(13) U

(11) 36796

(19) UA

властивостями та адгезійною міцністю до чорних металів і сплавів. Для зшивання епоксидного зв'язуючого використовували отверджувач поліетилєнполіамін (ПЕПА) (ТУ 6-02-594-73). Отверджувач у зв'язуюче вводили при стехіометричному співвідношенні компонентів.

Опромінення епоксидної діанової смоли ультрафіолетом сприяє активації макромолекул олігомера до інтенсивнішої взаємодії між собою та з активними центрами на поверхні металевої основи при зшиванні зв'язуючого. Оброблення отверджувача електроіскровим гідроударом забезпечує утворення вільних активних радикалів, що забезпечує інтенсивну полімеризацію зв'язуючого з високим вмістом гель-фракції. Це суттєво підвищує теплофізичні характеристики захисних покриттів.

Термообробка механічної суміші при температурі $T=323-343\text{K}$ протягом часу $\tau=1,8-2,0$ год. забезпечує утворення фізичних і хімічних зв'язків між макромолекулами зв'язуючого і активними центрами на поверхні основи, що зумовлює підвищення експлуатаційних характеристик компози-

тив. Термообробка епоксидної композиції при температурі, яка вища оптимальних режимів та з тривалістю, що більша за час $\tau=1,8-2,0$ год. зумовлює збільшення залишкових напружень, що погіршує фізико-механічні властивості матеріалу. Термообробка епоксидної композиції при температурно-часових режимах, які нижчі від оптимальних значень, зменшує міжфазову фізичну і хімічну взаємодію, що погіршує теплостійкість матеріалу.

Таким чином, порівняно з відомими технічними рішеннями заявлений об'єкт та спосіб його отвердіння має суттєві відмінності, а отримання позитивного ефекту зумовлено усією сукупністю властивостей компонентів.

В таблиці наведено приклади конкретного виконання способу отвердіння епоксидної композиції: технічні рішення згідно з заявкою, контрольні приклади способу отвердіння прототипу, а також їхні порівняльні властивості при різних температурно-часових режимах отвердіння.

Таблиця

Спосіб отвердіння епоксидної композиції.

№	Етапи способу отвердіння епоксидної композиції	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	Опромінення епоксидної діанової смоли ультрафіолетом	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
2	Оброблення отверджувача електроіскровим гідроударом	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
3	Змішування епоксидної діанової смоли і отверджувача	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Температура термообробки механічної суміші, К	323	333	343	303	313	323	343	333	333	323	343	353	363	323	333	343
5	Тривалість термообробки, год.	1,8	1,9	2,0	1,5	1,7	2,0	1,8	1,8	2,0	1,9	1,9	2,3	2,5	1,8	1,9	2,0
Характеристики епоксидного композита																	
1	Теплостійкість, Т, К	62	64	64	56	54	60	66	62	64	66	63	60	59	34	36	35
2	Термічний коефіцієнт лінійного розширення, $\alpha \cdot 10^{-5}, \text{K}^{-1}$	5,6	5,5	5,5	6,1	6,0	5,4	5,2	5,7	5,5	5,2	5,3	5,9	6,3	9,1	9,0	9,4

Примітка: + етап технологічного процесу проводили; - етап технологічного процесу не проводили.

Теплостійкість (за Мартенсом) композитів визначали згідно з ГОСТ 21341-75.

Термічний коефіцієнт лінійного розширення визначали за зміною довжини зразка при зміні температури в стаціонарних умовах (ГОСТ 15173-

70). Зовнішні параметри зразків: 50x10x10 мм. Кількість зразків для кожної партії вибирали не менше трьох. Абсолютне видовження визначали як різницю видовжень зразків і кварцових наконечників.

