



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **89896** (13) **U**

(51) МПК (2014.01)

C08L 63/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 06378	(72) Винахідник(и): Букетов Андрій Вікторович (UA), Скирденко Вадим Олегович (UA), Яцюк Віталій Миколайович (UA), Грищук Богдан Дмитрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 23.05.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.05.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.05.2014, Бюл.№ 9	(73) Власник(и): ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ, пр. Ушакова, 20, м. Херсон, 73000 (UA)

(54) ЕПОКСИДНЕ ЗВ'ЯЗУЮЧЕ З ПІДВИЩЕНОЮ КОГЕЗІЙНОЮ МІЦНІСТЮ, МОДИФІКОВАНЕ 1,1'-МЕТИЛЕНБІС(4-N,N-ДІЕТИЛДИТІОКАРБАМАТОБЕНЗОЛОМ)**(57) Реферат:**

Епоксидне зв'язуюче з підвищеною когезійною міцністю, модифіковане 1,1'-метиленбіс(4-N,N-діетилдитіокарбаматобензолом), до складу якого входить епоксидна діанова смола, модифікатор і отверджувач. Як модифікатор використовують 1,1'-метиленбіс(4-N,N-діетилдитіокарбаматобензол), який складається з елементів: С (59,70 %), Н (6,53 %), N (6,05 %), S (27,72 %) з наступним співвідношенням компонентів, мас. ч.:

епоксидна діанова смола	100
отверджувач	10-12

модифікатор: 1,1'-метиленбіс(4-N,N-діетилдитіокарбаматобензол)
0,1-0,3.

UA 89896 U

Корисна модель належить до області судно-, літако-, і машинобудування, може використовуватися у вигляді матриці для полімеркомпозитних покриттів, що застосовуються для захисту від корозії деталей, які контактують з агресивними середовищами при звичайних та підвищених температурах.

5 Для захисту від корозії та з метою поліпшення фізико-механічних і теплофізичних властивостей технологічного устаткування використовують полімеркомпозитні покриття, які містять у вигляді зв'язуючого епоксидні смоли. Для поліпшення тиксотропних та технологічних властивостей полімерних покриттів у епоксидні олігомери вводять модифікуючі добавки. Крім того, формування зв'язуючих у вигляді композицій, які містять модифікатори, забезпечує краще змочування наповнювача, підвищує рухливість макромолекул, що забезпечує вищий ступінь їх зшивання у зовнішніх поверхневих шарах матриці навколо дисперсних часток.

10 Відома епоксидна композиція (пат. Японії № 63159424, опубл. в Р.Ж., 1989, № 11 "Епоксидна композиція"), що містить (мас. ч.): розчин епоксидної діанової смоли з метилтетрагідрофталевим ангідридом і 2-етил-4-метилімідазолом. Відомий матеріал має недолік у технології формування захисних покриттів, який зумовлений значною тривалістю технологічного процесу полімеризації і багатоступеневим режимом теплового зшивання.

15 Відома полімерна композиція (а.с. № 1495345, опубл. в Р.Ж., 1990, № 4 "Полімерна композиція"), що містить: епоксидну діанову смолу, пластифікатор і отверджувач. Відома композиція має такі недоліки: недостатня теплостійкість під час експлуатації покриттів при високих температурах, незначні фізико-механічні властивості матеріалу.

20 За технічною суттю найбільш близькою до епоксидного зв'язуючого, що заявляється, є епоксидний матеріал (пат. Японії № 63202624, опубл. в Р.Ж., 1989, № 11 "Епоксидний матеріал для формування"), що містить розчин епоксидну діанову смолу з отверджувачем в присутності прискорювача тверднення (модифікатор) - 0,05-1,00, який складається із суміші трифенілфосфіну - 10-90 і імідазолу - 90-10. Недоліком відомого матеріалу є незначні показники модуля пружності і руйнівного напруження при згинанні, що прискорює старіння матеріалу покриття і погіршує когезійні властивості епоксикомпозитів під час їхньої експлуатації.

25 В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення когезійної міцності матриці для формування композитів, які експлуатуються в умовах значного градієнта температур і циклічних навантажень шляхом виконання епоксидного зв'язуючого з підвищеною когезійною міцністю, модифіковане 1,1'-метиленбіс(4-*n,n*-діетилдитіокарбаматобензолом), що містить епоксидну діанову смолу, модифікатор і отверджувач, причому як модифікатор воно містить 1,1'-метиленбіс(4-*N,N*-діетилдитіокарбаматобензол), який складається з елементів: С (59,70 %), Н (6,53 %), N (6,05 %), S (27,72 %) з наступним співвідношенням компонентів, мас. ч.:

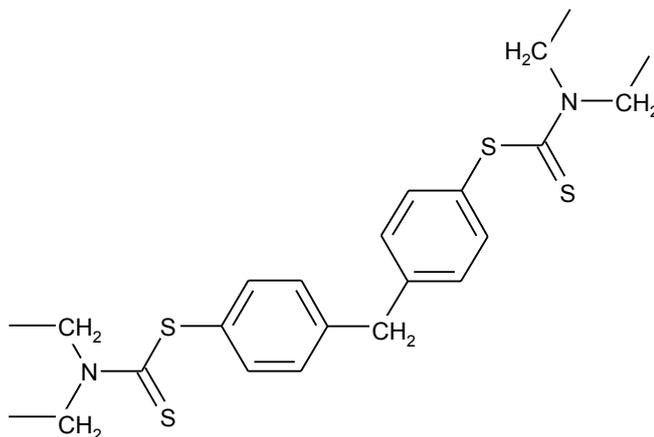
епоксидна діанова смола	100
отверджувач	10-12
модифікатор: 1,1'-метиленбіс(4- <i>N,N</i> -діетилдитіокарбаматобензол)	0,1-0,3.

35 Як основний компонент для полімерної матриці захисного покриття вибрано низькомолекулярну епоксидну діанову смолу ЕД-20, яка у скловидному стані характеризується поліпшеними адгезійними, фізико-механічними та теплофізичними властивостями.

40 Для зшивання епоксидного зв'язуючого використовували отверджувач холодного тверднення - поліетиленполіамін (ПЕПА). Вміст отверджувача у матриці визначали на основі оптимального поєднання високих адгезійних властивостей з технологічністю виготовлення композиції. Введення отверджувача понад 12 мас. ч. на 100 мас. ч. ЕД-20 зумовлює передчасне старіння матеріалу і зниження його адгезійної міцності. Введення отверджувача до 10 мас. ч. на 100 мас. ч. ЕД-20 призводить до неповного зшивання матриці, що суттєво знижує фізико-механічні властивості епоксидних матеріалів.

45 Формування зв'язуючого на основі епоксидної діанової смоли ЕД-20 та модифікатора, що містить 1,1'-метиленбіс(4-*N,N*-діетилдитіокарбаматобензол) (0,1-0,3 мас. ч.) дозволяє підвищити показники модуля пружності та руйнівного напруження при згинанні матеріалу.

50 Слід зазначити, що модифікатор 1,1'-метиленбіс(4-*N,N*-діетилдитіокарбаматобензол) має молекулярну масу 462,7577 і складається з наступних елементів: С (59,70 %), Н (6,53 %), N (6,05 %), S (27,72 %). Хімічна формула модифікатора: $= C_{23}H_{30}N_2S_4$. За структурою її можна навести у наступному вигляді



Введення модифікатора понад 0,3 мас. ч. на 100 мас. ч. ЕД-20 зумовлює зниження фізико-механічних характеристик матеріалів внаслідок недостатнього зшивання зв'язуючого. Введення модифікатора при концентраціях до 0,1 мас. ч. знижує міжмолекулярну взаємодію у полімерному зв'язуючому, що погіршує його когезійні властивості.

Таким чином, порівняно з відомими технічними рішеннями заявлений об'єкт має суттєві відмінності, а отримання позитивного ефекту зумовлено усією сукупністю ознак.

Епоксидне зв'язуюче формують і наносять на поверхню за наступною технологією. Дозування компонентів, підігрівання епоксидної смоли марки ЕД-20 до температури $T = 353-373$ К, витримка смоли при даній температурі упродовж $t = 15-20$ хв., гідродинамічне суміщення епоксидної смоли і модифікатора упродовж часу $t = 8-10$ хв. при оптимальних концентраціях, етерифікація компаунда при температурі $T = 333-353$ К упродовж часу $t = 15-20$ хв., охолодження суміші упродовж часу $t = 50-60$ хв. до кімнатної температури, введення отверджувача (ПЕПА), вакуумування композиції упродовж часу $t = 40-60$ хв., витримання композиції на повітрі упродовж часу $t = 24$ год., підігрівання композиції до температури $T = 393$ К і її витримання при даній температурі упродовж часу $t = 2$ год., охолодження композиції і її витримання на повітрі упродовж часу $t = 24$ год. Отриману композицію, після введення твердника, упродовж 60-80 хв. наносять на попередньо обезжирену поверхню методом пневматичного розпилення або використовують як зв'язувач для композитів.

В таблиці 1 наведено приклади конкретного використання композиції: технічні рішення згідно з заявкою, контрольні приклади прототипу, а також їхні порівняльні властивості.

Таблиця 1

Епоксидне зв'язуюче з підвищеною когезійною міцністю, модифіковане 1,1'-метиленбіс(4-N,N-діетилдитіокарбаматобензолом)

№	Компоненти	Композиція згідно з корисною моделлю			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	Епоксидна діанова смола (ЕД-20)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	Отверджувач - ПЕПА	10	11	12	8	9	11	11	10	10	12	12	14	16	10	11	12
Модифікатор																	
4	Суміш трифенілфосфіну і імідазолу	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,07	1,00
5	1,1'-метиленбіс(4-N,N-діетилдитіокарбаматобензол)	0,1	0,2	0,3	0,01	0,05	0,1	0,3	0,2	0,3	0,1	0,2	0,5	0,8	-	-	-
Характеристики матеріалу																	
1	Модуль пружності, ГПа	3,2	3,0	3,1	2,5	2,6	3,0	3,2	3,2	3,1	3,0	3,1	2,6	2,4	1,8	1,9	1,8
2	Руйнівні напруження, МПа	10,9	11,0	10,9	10,0	9,9	10,9	10,8	11,0	10,8	10,9	11,0	10,0	9,8	5,6	5,4	5,5

Заявлений склад композиції і спосіб формування епоксидного зв'язуючого має техніко-економічні переваги порівняно з прототипом: високі показники модуля пружності і руйнівного напруження при згинанні за рахунок раціонально підбраного складу інгредієнтів і підвищеної

рухливості макромолекул при полімеризації, кращого змочування металевої основи та інтенсивного перебігу релаксаційних процесів при експлуатації захисних покриттів; низька вартість, яка зумовлена використанням дешевих інгредієнтів композиції.

- 5 Руйнівне напруження і модуль пружності матеріалу при згинанні визначали згідно з ГОСТ 4648-71 і ГОСТ 9550-81 відповідно. Параметри зразків: довжина $l=120\pm 2$ мм, ширина $b=15\pm 0,5$ мм, висота $h=10\pm 0,5$ мм.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Епоксидне зв'язуюче з підвищеною когезійною міцністю, модифіковане 1,1'-метиленбіс(4-N,N-діетилдитіокарбаматобензолом), до складу якого входить епоксидна діанова смола, модифікатор і отверджувач, яке **відрізняється** тим, що як модифікатор воно містить 1,1'-метиленбіс(4-N,N-діетилдитіокарбаматобензол), який складається з елементів: С (59,70 %), Н (6,53 %), N (6,05 %), S (27,72 %) з наступним співвідношенням компонентів, мас. ч.:
- | | |
|----------------------------------------------------------------|----------|
| епоксидна діанова смола | 100 |
| отверджувач | 10-12 |
| модифікатор: 1,1'-метиленбіс(4-N,N-діетилдитіокарбаматобензол) | |
| | 0,1-0,3. |
- 15

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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