



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **86007** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
C08L 63/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2013 07143	(72) Винахідник(и):	Савчук Людмила Анатоліївна (UA)
(22) Дата подання заявки:	06.06.2013	(73) Власник(и):	СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.12.2013		пр. Волі, 13, м. Луцьк, 43025 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.12.2013, Бюл.№ 23		

(54) ПОЛІМЕРНА КОМПОЗИЦІЯ

(57) Реферат:

Полімерна композиція на основі епоксидно-діанової смоли ЕД-20 та отверджувача ПЕПА. Композиція додатково містить модифікатор у формі поліметилфенілсилоксану КО-915Б.

UA 86007 U

Корисна модель належить до галузі матеріалознавства, зокрема як основа для одержання зв'язуючої речовини полімерматричних композицій, а також клейових систем, які працездатні в умовах перепадів температур та впливу хімічно активного середовища.

Для формування клейових з'єднань, захисних покриттів, а також з метою підвищення фізико-механічних характеристик технологічного устаткування використовують полімерні композиційні матеріали, які містять як зв'язуюче епоксидні смоли.

Для поліпшення реологічних та технологічних властивостей полімерних зв'язуючих у вихідні олігомери вводять пластифікуючі добавки. Крім того, формування зв'язуючих у вигляді компаундів, які містять модифікатори, забезпечує краще змочування часток наповнювачів, підвищує рухливість макромолекул, однорідність та компактність розташування інгредієнтів системи.

Для формування полімеркомпозитних матеріалів та покриттів на їх основі як зв'язуюче використовують епоксидні, фенол-формальдегідні, кремнійорганічні смоли, а також їх композиції.

Відома епоксидна композиція наступного складу, мас. ч.: розчин епоксидної ліанової смоли з метилтетрагідрофталевим ангідридом і 2-етил-4-метилімідазолом (див. пат. Японії № 63159424, опубл. в РЖ ВІНТІ, 1989, № 11 "Епоксидна композиція"). Недоліком даного матеріалу є громізка технологія формування захисних покриттів, що зумовлена значною тривалістю технологічного процесу полімеризації та багатоступеневим режимом термічної обробки, а також недостатня адгезійна міцність системи.

Відома також епоксидна полімерна композиція що містить (мас. ч.): епоксидно-діанову смолу - 100, отверджувач - 12-14, пластифікатор полієфір - 8-12, пластифікатор полієфіролігодієфіракрилат - 18-22 (див. пат. України на винахід № 69738, С08L63/00, 2004 р.). Недоліком даного матеріалу є недостатня адгезія па міцність композиції, що зумовлена значною присутністю пластифікуючих добавок, а також недостатня ударна в'язкість, обмежуючи його використання в динамічно навантажених системах.

За технічною суттю найбільш близьким до матеріалу, який заявляється, є полімерна композиція, що містить (мас. %): епоксидно-діанову смолу - 78-83, модифікатор-антипірен 5-10 та отверджувач ПЕПА 10-12 (а. с. СРСР № 1495345, С08L63/02, 1989 р.).

Відома композиція має такі недоліки: недостатня довговічність під час експлуатації покриттів при перепадах температур, незначні показники фізико-механічних характеристик матеріалу, що зумовлено низькою когезійною міцністю системи та тиксотропними властивостями.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення фізико-механічних та експлуатаційних характеристик технологічного устаткування, яке працює в умовах гідроабразивного зношування, циклічних навантажень та впливу хімічно-активного середовища шляхом зміни складу епоксидної композиції.

Поставлена задача вирішується таким чином.

Полімерна композиція на основі епоксидно-діанової смоли ЕД-20 та отверджувача ПЕПА, згідно з корисною моделлю, що заявляється, вона містить модифікатор у формі поліметилфенілсилоксану КО-915Б при такому співвідношенні інгредієнтів, мас. ч.: епоксидно-діанова смола ЕД-20-100; поліетиленполіамін - 10-14; поліметилфенілсилоксан КО-915Б - 70-90.

Застосування методики багатофакторного планування експерименту та статистичної обробки експериментальних даних дозволили встановити, що найвищі фізико-механічні характеристики притаманні полімерній композиції в даному діапазоні концентраційного співвідношення.

Як базовий компонент для полімерної композиції використано низькомолекулярний епоксидно-діановий олігомер ЕД-20. Для зшивання епоксидного зв'язуючого використовували низькотемпературний отверджувач - поліетиленполіамін (ПЕПА). Вміст отверджувача у матриці визначали на основі оптимального поєднання високих фізико-механічних властивостей з технологічністю виготовлення композиції. Введення отверджувача понад 14 мас. ч. на 100 мас. ч. ЕД-20 призводить до зниження руйнівного напруження та модуля пружності при згинанні. Введення отверджувача до 10 мас. ч. на 100 мас. ч. ЕД-20 призводить до неповного структурування полімерної системи, що суттєво знижує міцнісні та експлуатаційні характеристики епоксидних композицій.

Формування полімеру на основі епоксидно-діанової смоли ЕД-20, отверджувача та модифікатора у формі поліметилфенілсилоксану КО-915Б (70-90 мас. ч.) дозволяє максимально поліпшити реологічні властивості епоксидних композицій при формуванні, підвищити адгезійну й когезійну міцність, ударну в'язкість та знизити залишкові напруження в сформованій системі.

Введення модифікатора понад 100 мас. ч. на 100 мас. ч. ЕД-20 зумовлює зниження міцнісних характеристик матеріалу внаслідок недостатнього зшивання компаунду через

блокування структуроутворюючих процесів. Введення модифікатора при концентраціях до 60 мас. ч. знижує міжмолекулярну взаємодію у полімерному компаунді, що погіршує його реологічні характеристики.

Композицію формують за такою технологією: підготовка і дозування компонентів; по чергове введення в епоксидну смолу модифікатора і отверджувача (кількісний вміст компонентів згідно з формулою корисної моделі); перемішування композиції для досягнення однорідної консистенції; вакуумування композиції протягом 40-60 хв.; термічна обробка; контроль якості сформованої композиції. На етапі перемішування здійснюється додаткова комплексна ультразвукова та ультрафіолетова обробка системи. Полімеризація системи здійснюється за ступінчастим температурним режимом: 0,5-1,5 год. при 333 К+0,5-1,5 год. при 393 К+1,5-2,5 год. при 438 К з наступним охолодженням на спокійному повітрі. Це дозволяє зменшити внутрішні напруження при появі первинних вузлів зшивання, надалі прискорити структуроутворюючий процес і максимально підвищити ступінь зшивання системи на завершальному етапі.

Полімерна композиція, що заявляється, може бути використана в машинобудуванні як матеріал з високими адгезійно-когезійними міцнісними характеристиками. Епоксидний полімерний матеріал з описаними властивостями отримується в повному діапазоні співвідношень компонентів, що подані у таблиці. В таблиці наведені також приклади конкретного виконання композицій.

Полімерна композиція характеризується наступними техніко-економічними перевагами над прототипом (а. с. №1495345):

1. На 18-22 % вища адгезійна міцність системи при введенні модифікатора КО-915Б в оптимальній кількості за рахунок покращення реологічних властивостей композиції та максимального зшивання структурної сітки полімеру.

2. Низькі показники внутрішніх напружень внаслідок підвищеної рухливості макромолекул при полімеризації, кращого змочування металевої основи та інтенсивного проходження релаксаційних процесів при експлуатації матеріалу.

3. Високі фізико-механічні характеристики та в 1,3-1,4 рази вища ударна в'язкість системи за рахунок раціонально підбраного співвідношення інгредієнтів, що забезпечує оптимальну когезійну міцність композиції.

Таблиця

№ пп	Компоненти	Композиція згідно з корисною моделлю			Контрольні приклади					Прототип		
		Прикл. 1	Прикл. 2	Прикл. 3	1	2	3	4	5			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Епоксидна смола ЕД-20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	отверджувач поліетиленполіамін	10	12	14	9	10	12	14	15	12	12	15
	Модифікатор КО-915Б	70	80	90	50	60	70	80	100	-	-	-
4	Низькомолекулярний карбоксилатний каучук									25	30	30
5	Полівінілпіролідон	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	4
6	Розчинник	-	-	-	-	-	-	-	-	20	30	40
	Характеристики композитного матеріалу:											
1	Внутрішні напруження, МПа	3,12	3,48	3,36	3,55	3,5	3,2	3,58	3,97	3,77	3,7	3,85
2	Адгезійна міцність на розрив, МПа	67,6	65,0	64,4	54,0	59,1	68,4	66,3	55,2	64,2	65,9	61,5
3	Водопоглинання за 24 год., %	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,4	0,7
4	Ударна міцність, кДж	7,3	5,9	5,8	5,8	6,6	6,9	6,5	4,5	4,8	4,4	3,0
5	Відносна зносостійкість*	1,6	1,4	1,3	1,2	1,4	1,6	1,7	1,1	0,8	0,9	0,7

* зносостійкість відносно сталі Ст. 3.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Полімерна композиція на основі епоксидно-діанової смоли ЕД-20 та отверджувача ПЕПА, яка **відрізняється** тим, що композиція додатково містить модифікатор у формі поліметилфенілсилоксану КО-915Б при такому співвідношенні компонентів, мас. ч.:
- | | |
|--------------------------------|--------|
| епоксидна смола | 100 |
| поліетиленполіамін | 10-14 |
| поліметилфенілсилоксан КО-915Б | 70-90. |

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