

Винахід відноситься до області машинобудування, може використовуватися як базовий компонент матриць для полімеркомпозитних покриттів, що застосовуються для захисту від корозії деталей, які контактують з агресивними середовищами при звичайних та підвищених температурах.

Для захисту від корозії та з метою підвищення фізико-механічних характеристик технологічного устаткування використовують полімеркомпозитні покриття, які містять в якості в'язучого епоксидні смоли. Для поліпшення тиксотропних та технологічних властивостей полімерних покриттів у вихідні олігомери вводять пластифікуючі добавки. Крім того, формування в'язучих у вигляді компаундів, які містять пластифікатори, забезпечує краще змочування наповнювача, підвищує мобільність макромолекул, що забезпечує більш високий ступінь їх впакування у поверхневих прошарках матриці навколо дисперсних частинок.

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

Відомий епоксидний матеріал (пат. Японії № 63202624, опубл. в Р.Ж., 1989, №11 "Епоксидний матеріал для формування"), що містить розчин епоксидно-діанової смоли з твердником (новолачна фенольна смола) в присутності прискорювача тверднення - 0.05-1, який складається із суміші трифенілфосфіну - 10-90 і імідазолу - 90-10. Недоліком даного матеріалу є високі показники внутрішніх напружень, що прискорює старіння матеріалу покриття і зниження фізико-механічних характеристик систем під час їхньої експлуатації.

За технічною суттю найбільш близькою до епоксидного в'язучого, яка заявляється, є 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 показники фізико-механічних характеристик матеріалу, що зумовлено недостатньою когезійною міцністю системи та тиксотропними властивостями.

В основу винаходу поставлено задачу підвищення фізико-механічних властивостей та теплостійкості технологічного устаткування, яке працює в умовах значного градієнту температур і циклічних навантажень, шляхом виконання епоксидного в'язучого, яке містить епоксидну діанову смолу, пластифікатор і отверджувач, причому в якості пластифікатора воно містить полієфір і полієфіролігодієфіракрилат з наступним співвідношенням компонентів, мас. ч.:

епоксидна діанова смола	100
отверджувач	12-14
пластифікатор:	
полієфір	8-12
полієфіролігодієфіракрилат	18-22.

Як базовий компонент для полімерної матриці захисного покриття вибрано низькомолекулярну епоксидну діанову смолу ЕД-20, яка у скловидному стані характеризується високими фізико-механічними та теплофізичними властивостями. Для зшивання епоксидного в'язучого використовували отверджувач холодного тверднення - поліетиленполіамін (ПЕПА). Вміст отверджувача у матриці визначали на основі оптимального поєднання високих фізико-механічних властивостей з технологічністю виготовлення композиції. Уведення отверджувача понад 14мас.ч. на 100мас.ч. ЕД-20 зумовлює передчасне старіння матеріалу і зниження руйнівного напруження та модуля пружності при згинанні. Уведення отверджувача до 12мас.ч. на 100мас.ч. ЕД-20 призводить до неповного зшивання матриці, що суттєво знижує теплостійкість епоксидних матеріалів.

Формування компаунду на основі епоксидної діанової смоли ЕД-20 та пластифікатора, що містить полієфір ПЕ-220 (8-12мас.ч.) і полієфіролігодієфіракрилат ПДЕА-4 (18-22мас.ч.) дозволяє поліпшити реологічні властивості епоксидних композицій та знизити залишкові напруження у процесі експлуатації покриття.

Уведення полієфіру ПЕ-220 понад 12мас.ч. на 100мас.ч. ЕД-20 зумовлює підвищення внутрішніх напружень та зниження тиксотропних характеристик матеріалів внаслідок недостатнього зшивання компаунду. Уведення полієфіру ПЕ-220 при концентраціях до 8мас.ч. знижує міжмолекулярну взаємодію у полімерному компаунді, що погіршує його фізико-механічні властивості.

Уведення полієфіролігодієфіракрилату ПДЕА-4 при концентрації до 18мас.ч. призводить до зменшення інтенсивності дифузійних процесів у системі та хімічної взаємодії компаунду з металевою основою, а збільшення концентрації ПДЕА-4 понад 22мас.ч. зумовлює зниження релаксаційних характеристик матеріалу, пористості покриттів, внаслідок випаровування макромолекул при температурній полімеризації. Це значно знижує когезійну міцність систем, що позначається на їхніх теплофізичних і фізико-механічних властивостях. Таким чином, у порівнянні з відомими технічними рішеннями заявлений об'єкт має суттєві відмінності, а отримання позитивного ефекту зумовлено усією сукупністю ознак.

Епоксидне в'язуче формують і наносять на поверхню за наступною технологією.

Дозування компонентів, гідродинамічне суміщення пластифікаторів та епоксидно-діанової смоли (ЕД-20) до отримання однорідної суміші, введення твердника (ПЕПА), вакуумування композиції протягом 40-60хв. Отриману композицію протягом 60-80хв. наносять на попередньо обезжирену поверхню методом пневматичного розпилення або використовують у якості в'язучого для полімеркомпозитних матеріалів.

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

Заявлений склад композиції і спосіб формування захисного покриття має техніко-економічні переваги порівняно з прототипом: високі фізико-механічні властивості та

теплостійкість за рахунок раціонально підбраного складу інгредієнтів, що забезпечує оптимальну когезійну міцність компаунду системи; достатні реологічні властивості та низькі показники внутрішніх напружень внаслідок підвищеної рухливості макромолекул при полімеризації, кращого змочування металевої основи та інтенсивного проходження релаксаційних процесів при експлуатації захисних покриттів; низька вартість зумовлена використанням дешевих інгредієнтів композиції.

Таблиця

№	Компоненти	Композиція 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	Епоксидна смола (ЕД-20)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	Отверджувач - ПЕПА	12	13	14	12	14	12	14	13	13	10	8	16	18	8	10	12	
	Пластифікатор																	
3	Антипірен	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7	10	
4	ПЕ-220	8	10	12	10	10	12	8	10	10	6	5	14	16	-	-	-	
5	ПДЕА-4	18	20	22	22	18	18	22	18	22	16	14	24	28	-	-	-	
Характеристики композитного матеріалу																		
1	Внутрішні напруження, МПа	2.34	2.75	2.87	2.89	2.64	3.02	2.84	2.78	2.67	2.62	3.07	3.12	3.24	3.56	3.87	3.45	
2	Руйнівне напруження при згинанні, $\times 10^7$ Па	9.44	9.52	9.65	9.38	8.67	8.53	8.87	9.12	9.41	7.62	5.64	7.12	6.02	4.23	4.59	4.54	
3	Модуль пружності при згинанні, ГПа	3.98	4.04	4.23	3.92	3.94	4.12	3.86	3.98	4.09	3.68	3.44	3.56	3.35	2.16	2.43	2.36	
4	Теплостійкість, К	356	351	354	347	349	352	346	343	349	347	341	347	338	318	324	313	