

Корисна модель відноситься 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 ємностях, після чого при неперервному перемішуванні у першу частину суміші вводять диметиланілін і етилсилікат, далі отримані композиції зливають в ємність і перемішують разом.

Недоліком відомого покриття та способу його отримання є трудоємність 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 епоксидної композиції"], що полягає у створенні механічної суміші з епоксидної діанової смоли і отверджувача.

Недоліком вказаного способу формування покриттів є низькі значення теплофізичних властивостей матеріалу.

В основу корисної моделі поставлено задачу поліпшення теплофізичних властивостей епоксидних композитів шляхом виконання способу отвердіння епоксидної композиції, що полягає у створенні механічної суміші з епоксидної діанової смоли і отверджувача, причому епоксидну діанову смолу опромінують ультрафіолетом, після чого до неї додатково вводять оброблений ультразвуком пластифікатор і термообробляють при температурі 323-343К протягом часу 1,8-2,0год., а потім вводять отверджувач.

Композицію формують і наносять на поверхню за такою технологією. Дозування компонентів, опромінення ультрафіолетом епоксидної діанової смоли, оброблення ультразвуком пластифікатора, гідродинамічне змішування пластифікатора та епоксидної діанової смоли з підігрівом їх на водяній ванні, термообробка композиції при температурі  $T=323-343K$  протягом часу  $\tau=1,8-2,0\text{год.}$ , охолодження композиції до кімнатної температури, введення отверджувача, перемішування композиції. Отриману композицію протягом 60-80хв. наносять на попередньо обезжирену поверхню методом пневматичного розпилення.

Як зв'язувач 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 чорних металів і сплавів. Для зшивання епоксидного зв'язувача використовували отверджувач поліетилполіамін (ПЕПА) (ТУ 6-02-594-73). Отверджувач у зв'язувач вводили при стехіометричному співвідношенні компонентів.

Формування компаунду на основі епоксидної діанової смоли ЕД-20 та пластифікатора дозволяє поліпшити реологічні властивості епоксидних композицій та знизити залишкові напруження у процесі експлуатації покриття.

Опромінення епоксидної діанової смоли ультрафіолетом забезпечує утворення іонів, що сприяє кращому зшиванню епоксидної матриці.

Оброблення отверджувача ультразвуком забезпечує утворення вільних активних радикалів, що забезпечує інтенсивну полімеризацію зв'язувача з високим вмістом гель-фракції. Це суттєво підвищує фізико-механічні характеристики захисних покриттів. Наступна термообробка суміші пластифікатора і епоксидної діанової смоли поліпшує міжфазну взаємодію і сприяє поліпшенню антиседиментаційних та когезійних властивостей матеріалу.

Термообробка композиції при температурі  $T=323-343K$  протягом часу  $\tau=1,8-2,0\text{год.}$  забезпечує утворення фізичних і хімічних зв'язків між макромолекулами зв'язувача і активними центрами на поверхні основи, що зумовлює поліпшення фізико-механічних властивостей композитів. Термообробка композиції при температурі, яка вища оптимальних режимів та з тривалістю, що більша за час  $\tau=1,8-2,0\text{год.}$  зумовлює зменшення міжфазової взаємодії, що погіршує фізико-механічні властивості композита. Термообробка композиції при температурно-часових режимах, які нижчі від оптимальних значень, зменшує міжфазову фізичну і хімічну взаємодію, що погіршує теплофізичні властивості 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 1 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.

Теплостійкість (за Мартенсом) КМ 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: 50x10x10мм. Кількість зразків для кожної партії вибирали не менше трьох. Абсолютне видовження визначали як різницю видовжень зразків і кварцових наконечників.

Таблиця

Спосіб отвердіння епоксидної композиції

№	Етапи способу отвердіння	Режими формування	Контрольні приклади	Прототип
---	--------------------------	-------------------	---------------------	----------

1	епоксидної композиції	згідно з винаходом															
		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 ліанової смоли ультрафіолетом	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
2	Змішування епоксидної діанової смоли і отверджувача	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
3	Оброблення пластифікатора ультразвуком	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
4	Змішування епоксидної діанової смоли і пластифікатора	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
5	Температура термообробки смоли і пластифікатора, К	323	333	343	303	313	323	343	333	333	323	343	353	363	323	333	343
6	Тривалість термообробки смоли і пластифікатора, 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
7	Змішування опроміненої епоксидної діанової смоли, обробленого пластифікатора та отверджувача	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Характеристики епоксидного композита																	
1	Теплостійкість, Т, К	82	80	82	75	75	80	81	84	88	86	84	83	82	46	46	48
2	Термічний коефіцієнт лінійного розширення, $\alpha \cdot 10^{-5}, K^{-1}$	4,1	4,3	4,1	4,5	4,6	4,4	4,3	4,7	4,5	4,0	4,1	4,5	4,6	7,4	7,0	7,2

Примітка: + етап технологічного процесу отвердіння епоксидної композиції проводили;  
- етап технологічного процесу отвердіння епоксидної композиції не проводили.