

Корисна модель відноситься до області отримання композитних покриттів для захисту деталей машин та механізмів технологічного устаткування в машинобудуванні, радіотехнічній, хімічній і харчовій промисловості від корозії.

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 базується 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 ємкостях, після чого при неперервному перемішуванні у першу частину суміші вводять диметиланілін і етилсилікат, далі отримані композиції зливають в ємкість і перемішують разом.

Недоліком відомого покриття та способу його отримання є трудоємкість формування покриття на деталях складного профілю та значні показники внутрішніх напружень.

Найбільш близькою за технічною суттю до результату, який досягається і способу, що заявляється є спосіб отримання епоксикомпозитного корозійностійкого покриття [пат. №17390, опубл. в "Промислова власність України", 2006, №9 "Спосіб отримання епоксикомпозитного корозійностійкого покриття"], що полягає у нанесенні методом пневматичного розпилення на металеву основу адгезійного шару з товщиною 0,10-0,12мм і подальшою його полімеризацією при температурі 333-353K протягом 10-15 хвилин, після цього наносять поверхневий шар з товщиною 1,0-1,5мм, з наступним твердненням покриття при температурі 293-298K протягом 24±0,5 годин.

Недоліком вказаного способу формування композитів є невисокі показники модуля пружності при згинанні і значні показники внутрішніх напружень.

В основу корисної моделі поставлено задачу поліпшення фізико-механічних властивостей захисних покриттів шляхом виконання способу отримання модифікованого постійним магнітним полем епоксикомпозитного покриття, який полягає у нанесенні методом пневматичного розпилення на металеву основу адгезійного шару з товщиною 0,10-0,12мм і подальшою його полімеризацією при температурі 333-353K протягом 10-15 хвилин, після цього наносять поверхневий шар з товщиною 1,0-1,5мм, з наступним твердненням покриття при температурі 293-298K протягом 24±0,5 годин, причому перед нанесенням адгезійного і поверхневого шарів здійснюють обробку епоксидних композицій з дисперсним наповнювачем у постійному магнітному полі, після чого вводять отверджувач.

Композицію формують і наносять на поверхню за такою технологією. При формуванні адгезійного шару проводять дозування компонентів, перемішування епоксидної смоли і дисперсного наповнювача, здійснюють обробку епоксидних композицій з дисперсним наповнювачем у постійному магнітному полі, після чого вводять отверджувач (ПЕПА). Отриману композицію протягом 10-15 хвилин наносять на попередньо обезжирену поверхню методом пневматичного розпилення, після чого затверджують за режимом: T=333-353K, τ=10-15хв. При формуванні поверхневого шару проводять дозування компонентів, змішування епоксидної смоли і дисперсного наповнювача, здійснюють обробку епоксидних композицій з дисперсним наповнювачем у постійному магнітному полі, вводять отверджувач (ПЕПА). Отриману композицію протягом 10-15 хвилин наносять на адгезійний шар методом пневматичного розпилення, після чого проводять термостатування покриття за режимом: T=293-298K, τ=24±0,5годин.

Як основний компонент для полімерної матриці захисного покриття вибрано низькомолекулярну епоксидно-діанову смолу марки ЕД-20 [ГОСТ 10687-76], яка у складовому стані характеризується високими фізико-механічними властивостями та адгезійною міцністю до чорних металів і сплавів. Для зшивання епоксидного зв'язувача використовували отверджувач - поліетиленполіамін (ПЕПА) [ТУ 6-02-594-73]. Отверджувач у зв'язувач вводили при стехіометричному співвідношенні компонентів.

Нанесення на сталеву основу (Ст.3) методом пневматичного розпилення адгезійного шару з товщиною 0,10-0,12мм дозволяє суттєво підвищити адгезійну міцність захисного покриття. Поліпшення зазначених характеристик пов'язано зі значним впливом дисперсних частинок на процеси структуроутворення в гетерогенних матеріалах та здатністю макромолекул полімера до адсорбції. Попередня полімеризація адгезійного шару при температурі 333-353K протягом 10-15 хвилин забезпечує високий ступінь зшивання макромолекул, що зумовлює підвищення фізико-механічних властивостей покриттів. Виконання адгезійного шару з товщиною, яка менша 0,10мм, погіршує протікання дифузійних процесів при полімеризації захисного покриття. Виконання адгезійного шару з товщиною, яка більша 0,12мм, знижує величину адгезійної, когезійної міцності і корозійної тривкості покриттів. Крім того, полімеризація шару при температурі, яка вища оптимальних режимів та тривалістю, більшою 15 хвилин, зумовлює зменшення між шарової взаємодії, що погіршує захисні властивості покриття. Полімеризація шару при температурно-часових режимах, які нижчі від оптимальних значень, погіршує технологічні умови формування захисних покриттів.

Поверхневий шар товщиною 1,0-1,5мм наносять методом пневматичного розпилення на поверхню адгезійного шару після його попередньої полімеризації. Формування поверхневого шару при оптимальній товщині забезпечує значне підвищення фізико-механічних властивостей розробленого покриття порівняно з прототипом.

Обробка епоксидних композицій з дисперсним наповнювачем для адгезійного і поверхневого шарів у постійному магнітному полі (до введення отверджувача) забезпечує утворення фізичних зв'язків між макромолекулами зв'язувача і активними центрами на поверхні дисперсних часток. При подальшій термообробці захисного покриття магнітна обробка забезпечує утворення поверхневих шарів у матриці навколо дисперсного наповнювача з високим ступенем зшивання, що значно поліпшує фізико-механічні властивості покриттів. Таким чином, у порівнянні з відомими технічними рішеннями заявлений об'єкт та спосіб його формування має суттєві відмінності, а отримання позитивного ефекту зумовлено усією сукупністю ознак.

В таблиці 1 наведено приклади конкретного виконання композиції: технічні рішення згідно з заявкою, контрольні приклади прототипу, а також їхні порівняльні властивості. Також наведено основні параметри захисного покриття та прототипу при різних температурно-часових режимах формування і після обробки композицій у постійному магнітному полі.

Таблиця 1

Спосіб отримання модифікованого постійним магнітним полем епоксикомпозитного покриття

№	Параметри покриття	Режими формування згідно з винаходом			Контрольні приклади										прототип		
		I	II	III	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	I	11	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Тривалість тверднення адгезійного шару, хв.	10	12	15	3	6	10	15	12	12	15	10	25	35	10	12	15
2	Температура тверднення адгезійного шару, К	333	343	353	313	323	343	343	333	353	333	353	373	383	333	343	353
3	Товщина адгезійного шару, мм	0,10	0,11	0,12	0,06	0,08	0,11	0,11	0,10	0,12	0,10	0,12	0,15	0,18	0,10	0,11	0,12
4	Товщина поверхневого шару, мм	1,0	1,3	1,5	0,5	0,8	1,0	1,5	1,3	1,3	1,5	1,0	2,5	3,5	1,0	1,3	1,5
	Температура термообробки покриття, К	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295
6	Тривалість термообробки покриття, год	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
7	Обробка композицій у постійному магнітному полі	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	-	-	-
Характеристики композитного матеріалу																	
	Внутрішні напруження, МПа	4,3	4,2	4,2	4,6	4,8	4,7	4,4	4,5	4,3	4,6	4,7	4,7	4,8	7,2	7,0	6,8
	Модуль пружності при згинанні, ГПа	8,7	8,8	8,7	8,0	8,1	8,3	8,2	8,4	8,4	8,7	8,5	7,9	7,7	4,3	4,4	4,1

Примітка: + обробка композицій у постійному магнітному полі; - обробку композицій у постійному магнітному полі не проводили.

Для визначення внутрішніх напружень епоксикомпозитних покриттів використовували консольний метод. Внутрішні напруження в покритті визначали залежно від природи та вмісту наповнювачів. Покриття формували на сталій основі і стверджували при описаних вище температурно-часових режимах. Після витримки захисного покриття при температурі T=295K протягом часу x=24 год знімали показники внутрішніх напружень.

Модуль пружності епоксикомпозитів при згинанні визначали згідно [ГОСТ 9550-81].