



УКРАЇНА

(19) UA (11) 26536 (13) U
(51) МПК (2006)
C09D 5/10
C09D 183/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АНТИКОРОЗІЙНА ЦИНКОНАПОВНЕНА ЛАКОФАРБОВА КОМПОЗИЦІЯ "ЦИНОПОЛ"

1

(21) u200705548
(22) 21.05.2007
(24) 25.09.2007
(46) 25.09.2007, Бюл. №15, 2007р.
(72) Янковський Микола Андрійович, Степанов Валерій Андрійович, Золотарьова Тамара Миколаївна
(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "КОНЦЕРН СТИРОЛ"
(57) Антикорозійна цинконаповнена лакофарбова композиція, яка включає цинковий антикорозійний високодисперсний наповнювач, органічний роз-

2

чинник, плівкотвірне, цільову добавку (пластифікатор), яка **відрізняється** тим, що як плівкотвірне містить термопластичний лак полістиролу, як розчинник - ксилол або сольвент, або їх суміш в співвідношенні 1:1 по масі при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

високодисперсний порошок цинку	70,0-72,5
лак полістирольний (типу ПС)	10,5-16,0
розчинник	7,5-15,0
пластифікатор	4,0-4,5.

Корисна модель відноситься до цинконаповнених лакофарбових матеріалів, призначених для покриття, ґрунтовки, з метою захисту металоконструкцій від корозії, експлуатованих в умовах помірного і холодного клімату, в умовах атмосфери хімічного виробництва, в цивільному і промисловому будівництві і інших галузях промисловості, для обробки емкостей технологічного устаткування, естакад, теплообмінників; може використовуватися як самостійне покриття.

Металоконструкції експлуатуються в складних умовах, робочих середовищах (промислова атмосфера, пластові води, ґрунти і т.д.), що характеризуються високою корозійно-ерозійною агресивністю, і широким діапазоном їх температур і тиску. Необхідність забезпечення їх задовільного технічного стану і безпеки експлуатації пред'являє підвищені вимоги до надійності вживаних в галузі засобів захисту від корозії, зокрема до найбільш поширеного і універсального з них - до лакофарбових покриттів.

Ефективне застосування металонаповнених покриттів для антикорозійного захисту устаткування доведено практикою.

Питанням створення і вивчення властивостей металонаповнених покриттів присвячена інформація [1. Е.М. Аратова і ін. Металонаповнені покриття. Оглядова інформація ВНДІТЭХІМ, М., 1980р]. Проте пошук оптимальних складів для отримання антикорозійних покриттів продовжує-

ся і йде по створенню універсальних складів, що мають широку сферу застосування.

Слідуючи цьому напрямку, створена антикорозійна цинконаповнена композиція (ЦНК), що включає у якості плівкоутворюючого - органічні сполуки, як наповнювач - неорганічні добавки і розчинник [1. Патент Російської Федерації №2028352, кл. МПК C09D183/04, C09D5/03, опубл. 1995р.]. Композиція у якості плівкоутворюючого містить суміш з пентафталевої смоли, поліорганосилоксанової смоли, моноетаноламіна, амінолігніна і бітуму, як наповнювач - цинковий порошок або алюмінієву пудру, залізний сурик, а як розчинник - толуол, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Пентафталева смола	8-10
Наповнювач (цинковий порошок)	5-6
Поліорганосилоксанова смола	24-31
Суміш моноетаноламіна замінолігніном при співвідношенні 1:20	5-6
Бітум	6-20
Розчинник	28-52

Недоліком відомого складу є низька корозійна стійкість покриття, не забезпечується тривала експлуатація виробів в середовищах з підвищеною агресивністю.

За рахунок низького вмісту цинкового порошку в ґрунтовці (5-6%, мас.) і, отже, в покритті, створюється система, при якій частинки цинку в сухому покритті знаходяться на видаленій відстані один від одного, що приводить до зниження елек-

(13) U

(11) 26536

(19) UA

тропровідності, оскільки в цьому випадку властивості покриття більшою мірою визначаються властивостями сполучного, яке не може забезпечити високі протекторні властивості покриття.

Крім того, недоліком вказаної композиції для захисного покриття металевих виробів є погіршені екологічні властивості оскільки в плівкотвірній частині композиції містяться токсичні елементи, які можуть переходити в проточну воду в результаті розчинення, а також в результаті абразивної дії зважених твердих частинок, що знаходяться у воді.

Найбільш близькою до відомої композиції є цинконаповнена антикорозійна лакофарбна композиція, що включає мас. %: плівкоутворююче - суміш полівінілбутирала і поліметилфенілсилоксана 4,3-6,6, наповнювач 48,2-52,6 - суміші порошкоподібних цинку, алюмінію і каоліну при їх масовому співвідношенні відповідно (10-20):1:1), цільову добавку - кислотний інгібітор корозії 0,21-1,3, у якості якого використовують спиртовий розчин поліакрилової і метакрилової кислоти і органічний розчинник - суміш аліфатичних спиртів 37,2-39,5 [2. Патент RU N 2058357, кл.МПК С 09 D 129/14, 183/04, 5/08, опуб. 20.04. 1996г.].

Введення підвищеного вмісту наповнювача, у порівнянні з аналогом, -порошкоподібних цинку, алюмінію і каоліну (до 52,6%, мас.) і інгібітору корозії декілька підвищує антикорозійні властивості, проте здійснити електрохімічний (протекторну) захист поверхні при використанні відомої композиції неможливо, оскільки одержане з відомої композиції, покриття не забезпечує його високої адгезії до металу, що є необхідною умовою для запобігання підшаровій корозії і не забезпечує протекторного (катодної) захисту стали, унаслідок чого в дефектних місцях покриття відбувається корозія основного металу.

Недоліками відомої композиції є також підвищена вартість, за рахунок використання в композиції дорогих складових: плівкотвірних - суміші полівінілбутирала і поліметилфенілсилоксана, а як органічний розчинник - суміші аліфатичних спиртів, які одержують шляхом дорогого нафтохімічного синтезу.

Завдання справжньої корисної моделі полягає в розширенні асортименту антикорозійних лакофарбних композицій, що випускаються, дешевшим складом, що забезпечує після нанесення будь-яким відомим способом створення на поверхні сталевих виробів і конструкцій антикорозійного цинконаповненого покриття з високими протекторними і хорошими фізико-механічними властивостями: адгезією, хімічною стійкістю, твердістю і зносостійкістю, міцністю на удар і еластичністю при вигині.

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що антикорозійна цинконаповнена лакофарбова композиція, що містить термостійкий цинковий антикорозійний наповнювач, органічний розчинник, плівкотвірне, згідно корисною моделлю, як плівкотвірне вона містить термопластичний лак полістиролу (типу ПС), як розчинник сольвент або

ксилол або їх суміш при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Цинковий порошок	72,5-70,0
Полістирольний лак (марки ПС)	16-10,5
Розчинник: сольвент або ксилолабо	
їх суміш в співвідношенні 1:1 по масі:	7,5-15
Пластифікатор	4,0-4,5

У цинконаповненій композиції підібрано оптимальне співвідношення між кількістю сухого залишку плівкотвірного і кількістю порошку цинку в складі для забезпечення заданих фізико-механічних властивостей покриття: протекторних, електропровідних і адгезійних властивостями, але різними спеціальними - атмосферостійкістю, водостійкістю, хімічна стійкістю.

Технічний результат полягає в тому, що вдалося в сухому цинконаповненому покритті досягти максимального ступеня наповнення покриття цинковими частинками таким чином, що поверхня всіх цинкових частинок покрита оболонкою з матеріалу сполучного і цинкові частинки при цьому знаходяться на мінімально можливій відстані один від одного.

Високе наповнення композиції цинком захищає сталь катодно, використовуючи в технології захисту як «холодне» цинкування. Цинк і сталь утворюють гальванічну пару, де цинк - анод, і в дефектних місцях окислюється цинк, а не метал, на який нанесено покриття. При високому наповненні покриття цинком його частинки контактують один з одним, забезпечуючи електропровідність покриття і катодний захист стали.

Розроблена композиція розширює асортимент антикорозійних лакофарбних композицій, що випускаються, дешевшим якісним складом.

При виготовленні композиції більш дороге плівкотвірне - суміш полівінілбутирала і поліметилфенілсилоксану, замінено на дешеве пов'язує - лак полістиролу, марки ПС, одержаний з відходів виробництва полістиролу, що спінує, і полістиролу загального призначення марки ПС (ТУ У - 05761614.028 - 2000), а органічний розчинник - суміш аліфатичних спиртів замінена менш дорогим і доступним розчинником: сольвентом і ксилолом, що дозволило одержати доступну за цінами композицію.

В результаті нанесення композиції на поверхню металу утворюється плівкове покриття, що характеризується фізико-механічною міцністю, еластичністю і підвищеною стійкістю в агресивних середовищах.

Одержану композицію можна наносити на поверхню металу будь-яким відомим способом - пневматичним розпилюванням, валковим методом і ін. При необхідності ремонту цинкових покриттів з невеликими областями пошкоджень, композицію наносять за допомогою кисті, знижуючи тим самим витрати композиції.

Властивості покриття, що заявляється, в порівнянні з композиціями, що випускаються, приведені в Таблиці 1, з якої виходить, що заявлена композиція не поступається по своїх характеристиках відомим складам.

Таблиця 1

Основні властивості цинконаповнених композицій

N п/п	Найменування показників	Значення для марок		ЦИНОЛ	Прототип
		ЦИНОПОЛ-ПС-11	ЦИНОПОЛ-ПС-12		
1.	Тип і шенкоутворюючої речовини	Термопластичний полістирольний лак ПС	Термопластичний лак, полістиролу	Термопластичний полімер	Суміш полівінілбутиралу і поліметал-феніл силосану
2.	Кількість упаковок	1	1	1	1
3.	Вміст цинку в сухому покритті, мас %	82-86	82-86	95-97	48,2-52,6
4.	Зовнішній вигляд і колір плівки	Від світло-сірого до сірого (відтінки не нормуються)		Матове рівне світло сірої	Матове сріблито-сіре
5.	Умовна в'язкість по віскозиметру типу ВЗ-246 при температурі (20±1) °С з діаметром сопла 4мм. в межах	80-120	40-100	20-40	60-87
6.	Масова частка нелетких речовин %, у межах	75-85	50-70	74-80	76-80
7.	Час висихання до ст. 3, година, не більше: при температурі (20±2)°С	2	2	30	3
8.	Адгезія, бал, не більше	1	1	1	1
9.	Міцність плівки при ударі, см, не менше	50	50	50	50
10.	Еластичність плівки при вигині, мм, не більше	-	5	5	2
11.	Стійкість, ч, NaCl, 3%	«+»	«+»	«-»	«+»

Пропоновані співвідношення використовуваних для приготування композиції функціональних компонентів забезпечують потрібний для даного завдання комплекс експлуатаційних властивостей формованих з них покриттів.

Це ілюструється їх властивостями відбитими Таблицею 2, з якої виходить, що відносини функціональних компонентів в композиціях у прикладах 2-4 є оптимальними для захисних покриттів.

У разі застосування компонентів в інших кількісних співвідношеннях проти заявлених діапазонів погіршуються фізико-механічні і експлуатаційні властивості.

У разі завищеного змісту цинку (Приклад 5) кількість сухого залишку того, що пов'язує, є недостатньою для забезпечення утворення захисної оболонки на всіх частинках порошку цинку і заповнення простору між ними, що приводить до погіршення адгезії і появи пір в покритті.

Т.ч., в композиціях (Приклад 1), що відповідають співвідношенням плівкоутворювача і наповнювача відповідно нижче за граничних, комплекси захисних властивостей покриттів в значній мірі відхиляються від оптимальних.

Для виготовлення цинконаповнених композицій використовують сировинні компоненти відомі в промисловості, відповідні нормативним документам, затверджені в установленому порядку, такі, що мають сертифікати фірм-виготівників і дозволені до застосування органами Госсанепідназора.

Основна сировина і матеріали використовуються для отримання композиції:

Як органічний розчинник використовують

- сольвент - ДСТ 10214, ДСТ 1928;

- ксилол - ДСТ 9949, ДСТ 9410;

Як вискодисперсний порошок цинку використовують порошок - цинковий порошок марки ПЦДВ-0 - ТУ 1721-002-12288779-99

Як плівкоутворювач використовують лак полімерний ПС - ТУ У - 05761614.028-2000.

Як пластифікатор застосовують діоктилфталат (ДОФ).

Цинконаповнено покриття завдяки підвищеному змісту порошку цинку захищає сталь по катодному (протекторному) механізму, подібно до цинкових металевих покриттів: при дії на покриття агресивного середовища або при появі на ньому дефекту цинк окислюється, запобігаючи корозії сталі і забезпечуючи "залік" пошкодження. Це дозволяє використовувати виняткові захисні властивості цинку у випадках, коли нанесення цинкових покриттів традиційними методами практично важкоздійсненний або економічно невигідно і розглядати їх застосування як "холодне" цинкування.

З використанням полістирольного лаку, в мікропорах покриття поступово накопичуються нерозчинні продукти корозії цинку, що перешкоджають доступу корозійно-активних агентів до сталі.

Таким чином, ЦНП підсумовуються достоїнства цинкових металевих і лакофарбних покриттів.

Композиція «Цинопол» використовуються:

- у вигляді складів, ґрунтовок, в комплексних системах захисту;
- як самостійне покриття;
- для ремонту цинкових металевих покриттів.

Згідно з корисною моделлю цинконаповнену антикорозійну композицію, що заявляється, одержують таким чином.

В ємність з мішалкою завантажують полістирольний лак, додають наповнювач: порошок цинку, вміст диспергують протягом 30-20хв. в дисольвері. Потім додають пластифікатор ДОФ, перемішують протягом 5-10хв. До одержання однорідної маси. Готовий продукт передають на фільтрацію і фасовку.

Перед застосуванням композицію розбавляють розчинником: ксилолом по ДСТ 9949 або ДСТ 9410, сольвентом ДСТ 1928 або ДСТ 10214 або їх сумішшю в співвідношенні 1:1 по масі, до робочої в'язкості, відповідної вживаному методу нанесення ґрунтовки на поверхню виробу.

Одержану композицію наносять на металеву поверхню зразків для випробувань, сушать.

Перед застосуванням проводять підготовку цинконаповненої композиції і пластинок до випробування. Перед випробуванням пробу ЦНК доводять до кімнатної температури і ретельно перемішують. Пластинки для нанесення ЦНК готують по ДСТ 8832.

Підготовлену лакофарбову композицію наносять на металеві зразки кистю для визначення фізико-механічних властивостей.

Відбір проб проводять по ДСТ 24297.

Для визначення кольору, зовнішнього вигляду, часу висихання, міцності плівки при ударі, адгезії, пластинки виготовляють із сталі марки Ст. 3 по ДСТ 2834.

Для визначення показника «еластичність плівки при вигині» використовують пластинки з чорної жерсті по ДСТ 13345 або з алюмінію по ДСТ 13726.

Цинконаповнення композиції наносять на одну сторону пластинки кистю в один шар з сушкою при температурі $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ і остаточною витримкою перед випробуванням протягом 24 год. Товщина сухого покриття не перевищує - 40 мкм.

Вимірювання товщини покриття здійснюють мікрометром типу МР-25 по ДСТ 4381.

Підготовлені ЦНК для визначення кольору і зовнішнього вигляду наносять кистю на пластини до повного укріплення забарвленої поверхні.

Зовнішній вигляд плівки визначають візуально при природному або штучному денному розсіяному світлі.

Колір плівки визначають візуально при природному розсіяному світлі. При визначенні кольору випробовуваний зразок порівнюють з еталоном

кольору. Умовну в'язкість визначають у відповідність ДСТ 8420 по віскозиметру типу ВЗ-246 з діаметром сопла 4 мм при температурі $(20 \pm 1)^{\circ}\text{C}$.

Масову частку нелетких речовин визначають по ДСТ 17537 з наступним доповненням: масу навішування 1,0-2,0 г витримують 1 год. при температурі $(105 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

Час висихання до ступеня 3 визначають по ДСТ 19007 на пластинках з одношаровим покриттям після сушки при температурі $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 2 год.

Адгезію плівки визначають по ДСТ 15140 методом ґратчастого надрізу.

Міцність плівки при ударі визначають по ДСТ 4765 на приладі У-1а.

Еластичність плівки при вигині визначають по ДСТ 6806. Гарантійний термін зберігання цинконаповнених композицій складає 6 місяців з дня виготовлення.

З метою визначення хімічної стійкості цинконаповнена композиція «ЦИНОПОЛ», що заявляється, пройшла лабораторні випробування, порівняно з відомою цинконаповненою композицією ЦИНОТАН, виробництва НПП "Високодисперсні металеві порошки" м. Екатеринбург, сайт: www.coldzink.ru].

Огляд зразків по ДСТ 9.407-84 після 960 год випробувань показав, що в 4%-ному розчині NaCl досліджуване покриття ЦИНОТАН змінило декоративні властивості, колір. У 5%-ному розчині H_2SO_4 на покриття спостерігалось руйнування верхнього шару. У середовищі оборотної води ВОЦ спостерігалась зміна кольору (потемніння).

Зразки з композицією, що заявляється, зберегли декоративні властивості покриття, на поверхні металу не спостерігалось утворення міхурів, тріщин, зміна (потемніння) кольору покриття. Композиція складу, що заявляється, володіє стійкістю до дії мінерального масла, луку, розчину NaCl. Після висихання композиції, що заявляється, одержувана поверхня має вид гладкої плівки (від напівглянсової до матової) світло-сірого кольору без кратерів і потьоків, зморшок і сторонніх включень.

Попередні результати лабораторних випробувань дозволили зробити висновок, що для отримання цинконаповнених покриттів, що забезпечують надійний бар'єрний захист чорних металів, доцільно використовувати як плівкотвірне полістирольні лаки і їх модифікації.

Т.ч. сумісне використання високодисперсного порошку цинку і полімерного лаку в композиції, що заявляється, дозволили досягти технічного результату - зниження собівартості продукції із збереженням антикорозійних, адгезійних і механічних властивостей в порівнянні з прототипом, забезпечення протекторного захисту оброблюваної поверхні в умовах дії агресивних середовищ.

Таблиця 2

Властивості композицій, що заявляються, та покриттів на їх основі

N п/п	Склад композицій і властивості покриттів	Приклади конкретного виконання				
		1 Поза межне значення	2	3	4	5 Поза межне значення
1.	Зміст лаку, полістиролу ПС, % мас	7,5	16	14	10,5	18
2.	Зміст високо дисперсного порошку цинку, % мас	65	72,5	71	70,0	75
3.	Зміст розчинника, % мас	22,9	7,5	10,7	15	3,2
4.	Пластифікатор, % мас	4,6	4,0	4,3	4,5	3,8
Фізико-механічні властивості, що проявляються:						
5.	Міцність при ударі, МПа	50	50	50	50	50
6.	Еластичність плівки, бал	10	5	5	5	3
7.	Адгезія до металу, бал	1	1	1	1	1
8.	Стійкість покриття при температурі (20±2)°С до статистичної дії протягом 720 годину в 4% р-ре NaCl	Наявність тріщин на поверхні	Зміна кольору	Зміна кольору	Зміна кольору	Зміна кольори