УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 153039

СПОСІБ ОТРИМАННЯ МОДИФІКОВАНОГО ЕПОКСИДНОГО В'ЯЖУЧОГО З ПІДВИЩЕНОЮ АДГЕЗІЙНОЮ МІЦНІСТЮ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей **17.05.2023.**

Директор
Державної організації «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій»

О.П. Орлюк

УКРНОІВІ
Ідентифікаційний код 44673629

УКРАЇНА

(19) UA (11) 153039 (13) U

(51) МПК (2023.01)
C08L 63/00
C09D 4/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2022 00178
(22) Дата подання заявки: 17.01.2022
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 18.05.2023
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 17.05.2023, Бюл.№ 20

(72) Винахідник(и):
Букетов Андрій Вікторович (UA),
Гусєв Віктор Миколайович (UA),
Кулініч Андрій Григорович (UA),
Яцюк Віталій Миколайович (UA),
Сметанкін Сергій Олексійович (UA),
Кулініч Світлана Олександрівна (UA),
Нестеренко Володимир Борисович (UA)

(73) Володілець (володільці):
ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ,
просп. Ушакова, 20, м. Херсон, 73003 (UA)

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ МОДИФІКОВАНОГО ЕПОКСИДНОГО В'ЯЖУЧОГО З ПІДВИЩЕНОЮ АДГЕЗІЙНОЮ МІЦНІСТЮ

(57) Реферат:

Спосіб отримання модифікованого епоксидного в'яжучого з підвищеною адгезійною міцністю включає процеси дозування компонентів, їх суміщення, витримку, підігрівання та охолодження композиції. Епоксидну діанову смолу попередньо підігрівають до температури Т = 353-373 К. Витримують смолу при даній температурі упродовж τ = 15-20 хв. Гідродинамічно суміщують модифікатор та епоксидну діанову смолу (ЕД-20) упродовж часу τ = 8-10 хв. при оптимальних концентраціях. Етерифікують компаунд при Т = 333-353 К упродовж часу τ = 15-20 хв., що забезпечує краще суміщення компонентів. Охолоджують суміш упродовж часу τ = 50-60 хв. до кімнатної температури. Вводять отверджувач (ПЕПА). Вакуумують композицію упродовж часу τ = 40-60 хв. Витримують композицію на повітрі упродовж часу τ = 24 год. Підігрівають композицію до температури Т = 393 К та витримують при даній температурі упродовж часу τ = 2 год. Охолоджують композицію і витримують протягом τ = 24 год. Як модифікатор вводять 4-амінобензойну кислоту, яка складається з елементів: С (61,31 %), Н (5,14 %), N (10,21 %), О (23,33 %), з наступним співвідношенням компонентів, мас. ч.:

епоксидна діанова смола	100
отверджувач	9-11
модифікатор 4-амінобензойна кислота	0,09-0,11.

UA 153039 U

Корисна модель належить до області судно-, літако- і машинобудування, може використовуватися у вигляді матриці для полімеркомпозитних покриттів, що застосовуються для захисту від корозії деталей, які контактують з агресивними середовищами. Для захисту від корозії та для поліпшення фізико-механічних властивостей технологічного устаткування використовують полімеркомпозитні покриття, які містять у вигляді в'яжучого епоксидні смоли. Для поліпшення тиксотропних та технологічних властивостей полімерних покриттів у епоксидні олігомери вводять модифікуючі добавки. Крім цього, формування в'яжучих у вигляді композицій, які містять модифікатори, забезпечує краще змочування наповнювача, підвищує рухливість макромолекул, що забезпечує вищий ступінь їх зшивання у зовнішніх поверхневих шарах матриці навколо дисперсних часток.

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

Відома полімерна композиція (А.С. № 1495345, опубл. в Р.Ж., 1990, № 4 "Полімерна композиція"), що містить: епоксидну діанову смолу, пластифікатор і отверджувач. Відома композиція має такий недолік, як незначні показники фізико-механічних властивостей матеріалу.

За технічною суттю найбільш близьким аналогом корисної моделі є спосіб нанесення епоксидного матеріалу (патент Японії № 63202624, опубл. в Р.Ж., 1989, № 11 "Епоксидний матеріал для формування"), що включає дозування та суміщення компонентів, витримку, підігрівання та охолодження композиції.

Недоліком відомого матеріалу є незначні показники адгезійних властивостей, які прискорюють старіння покриття під час експлуатації.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищити адгезійну міцність у матриці для формування композитів, які експлуатуються в умовах навантажень.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі отримання модифікованого епоксидного в'яжучого з підвищеною адгезійною міцністю, що включає процеси дозування компонентів, їх суміщення, витримку, підігрівання та охолодження композиції, згідно з корисною моделлю, епоксидну діанову смолу попередньо підігрівають до температури Т = 353-373 К, витримують смолу при даній температурі упродовж τ=15-20 хв.; гідродинамічно суміщують модифікатор та епоксидну діанову смолу (ЕД-20) упродовж часу τ=8-10 хв. при оптимальних концентраціях; етерифікують компаунд при Т = 333-353 К упродовж часу τ=15-20 хв., що забезпечує краще суміщення компонентів, охолоджують суміш упродовж часу τ=50-60 хв до кімнатної температури, вводять отверджувач (ПЕПА), вакуумують композицію упродовж часу τ=40-60 хв.; витримують композицію на повітрі упродовж часу τ=24 год.; підігрівають композицію до температури Т = 393 К та витримують при даній температурі упродовж часу τ=2 год.; охолоджують композицію і витримують протягом τ=24 год., при цьому як модифікатор вводять 4-амінобензойну кислоту, яка складається з елементів: С (61,31 %), Н (5,14 %), N (10,21 %), О (23,33 %), з наступним співвідношенням компонентів, мас. ч.:

епоксидна діанова смола	100
отверджувач	9-11
модифікатор 4-амінобензойна кислота	0,09-0,11.

Як основний компонент для полімерної матриці захисного покриття вибрано низькомолекулярну епоксидну діанову смолу ЕД-20, яка у скловидному стані характеризується поліпшеними адгезійними, фізико-механічними та теплофізичними властивостями.

Для зшивання епоксидного в'яжучого використовували отверджувач холодного тверднення - поліетиленполіамін (ПЕПА). Вміст отверджувача у матриці визначали на основі оптимального поєднання високих адгезійних властивостей з технологічністю виготовлення композиції. Введення отверджувача понад 11 мас. ч. на 100 мас. ч. ЕД-20 зумовлює передчасне старіння матеріалу і зниження його адгезійної міцності. Введення отверджувача до 9 мас. ч. на 100 мас. ч. ЕД-20 призводить до неповного зшивання матриці, що суттєво знижує адгезійні властивості епоксидних матеріалів.

Формування в'яжучого на основі епоксидної діанової смоли ЕД-20 та модифікатора 4-амінобензойної кислоти (0,09-0,11 мас. ч.) дозволяє поліпшити адгезійні властивості епоксидних композицій. Введення модифікатора понад 0,11 мас. ч. на 100 мас. ч. ЕД-20 зумовлює зниження тиксотропних характеристик матеріалів внаслідок недостатнього зшивання композиту.

Введення модифікатора при концентраціях до 0,09 мас. ч. знижує міжмолекулярну взаємодію у полімерному в'яжучому, що погіршує його адгезійні властивості.

Таким чином, порівняно з відомими аналогами заявлений об'єкт має суттєві відмінності, а отримання позитивного ефекту зумовлено усією сукупністю ознак.

Епоксидне в'яжуче формують і наносять на поверхню за наступною технологією. Дозують компоненти, підігрівають епоксидну смолу марки ЕД-20 до температури Т = 353-373 К, витримують смолу при даній температурі упродовж τ= 15-20 хв., гідродинамічно суміщують епоксидну смолу і модифікатор упродовж часу τ= 8-10 хв. при оптимальних концентраціях, етерифікують компаунд при температурі Т = 333-353 К упродовж часу τ= 15-20 хв., що забезпечує краще суміщення компонентів, охолоджують суміш упродовж часу τ= 50-60 хв. до кімнатної температури, вводять отверджувач (ПЕПА), вакуумують композицію упродовж часу τ= 40-60 хв., витримують композицію на повітрі упродовж часу τ= 24 год., підігрівають композицію до температури Т = 393 К та її витримують при даній температурі упродовж часу τ= 2 год., охолоджують композицію і витримують протягом τ= 24 год. Отриману композицію, після введення отверджувача, упродовж часу τ= 60-80 хв. наносять на попередньо обезжирену поверхню методом пневматичного розпилення або використовують як в'яжуче для полімеркомпозитних матеріалів.

В Таблиці наведено приклади конкретного використання композиції: технічні рішення, згідно з корисною моделлю, контрольні приклади найбільш близького аналога, а також їхні порівняльні властивості.

Корисна модель має техніко-економічні переваги порівняно з найбільш близьким аналогом: високі адгезійні характеристики за рахунок раціонально підібраного складу інгредієнтів, кращого змочування металевої основи та інтенсивного перебігу релаксаційних процесів при експлуатації захисних покриттів; низька вартість, яка зумовлена використанням дешевих інгредієнтів композиції.

Дослідження адгезійної міцності проводили згідно ГОСТ 14760-69 шляхом вимірювання опору відриву клейових з'єднань стальних зразків на розривній машині Р-5 при швидкості навантаження 10 Н/с.

Таблиця

Модифіковане епоксидне в'яжуче з підвищеною адгезійною міцністю

№	Компоненти	Композиція, згідно з корисною моделлю			Контрольні приклади										Найбільш близький аналог		
		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 діанова смола (ЕД-20)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	Отверджувач - ПЕПА	9	10	11	7	8	11	11	10	10	12	12	14	16	10	11	12
	Модифікатор																
3	Суміш трифенілфосфіну і імідазолу	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,07	1,00
4	4-амінобензойна кислота	0,09	0,10	0,11	0,04	0,06	0,10	0,09	0,11	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	-	-	-
	Характеристики матеріалу																
1	Адгезійна міцність, МПа	41,4	41,8	41,5	39,8	39,4	41,7	41,4	41,6	41,5	41,8	41,5	39,9	39,3	16,2	16,8	16,7

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб отримання модифікованого епоксидного в'яжучого з підвищеною адгезійною міцністю, що включає процеси дозування компонентів, їх суміщення, витримку, підігрівання та охолодження композиції, який **відрізняється** тим, що епоксидну діанову смолу попередньо підігрівають до температури Т=353-373 К, витримують смолу при даній температурі упродовж

τ=15-20 хв.; гідродинамічно суміщають модифікатор та епоксидну діанову смолу (ЕД-20) упродовж часу τ=8-10 хв. при оптимальних концентраціях; етерифікують компаунд при Т=333-353 К упродовж часу τ=15-20 хв., що забезпечує краще суміщення компонентів, охолоджують суміш упродовж часу τ=50-60 хв. до кімнатної температури, вводять отверджувач (ПЕПА), вакуумують композицію упродовж часу τ=40-60 хв.; витримують композицію на повітрі упродовж часу τ=24 год.; підігрівають композицію до температури Т=393 К та витримують при даній температурі упродовж часу τ=2 год.; охолоджують композицію і витримують протягом τ=24 год., при цьому як модифікатор вводять 4-амінобензойну кислоту, яка складається з елементів: С (61,31 %), Н (5,14 %), N (10,21 %), О (23,33 %), з наступним співвідношенням компонентів, мас. ч.:

епоксидна діанова смола	100
отверджувач	9-11
модифікатор 4-амінобензойна кислота	0,09-0,11.

Комп'ютерна верстка Л.Бурлак

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601