УКРАЇНА

# ПАТЕНТ

## НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

## № 159669

**СПОСІБ ОТРИМАННЯ ЕПОКСИДНОЇ КОМПОЗИЦІЇ З НАПОВНЮВАЧЕМ З ПОЛІПШЕНОЮ УДАРНОЮ В'ЯЗКІСТЮ**

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

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей **25.06.2025.**

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

О.П. Орлюк

УКРНОІВІ

УКРАЇНА

(19) UA (11) 159669 (13) U

(51) МПК (2025.01)
C09D 163/00

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 00181
(22) Дата подання заявки: 17.01.2022
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 26.06.2025
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 25.06.2025, Бюл.№ 26

(72) Винахідник(и):
**Букетов Андрій Вікторович (UA),**
**Кулініч Андрій Григорович (UA),**
**Гусєв Віктор Миколайович (UA),**
**Букетова Наталія Миколаївна (UA),**
**Палагній Віктор Іванович (UA),**
**Нестеренко Володимир Борисович (UA),**
**Сапронова Анна Вікторівна (UA)**

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

## (54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ЕПОКСИДНОЇ КОМПОЗИЦІЇ З НАПОВНЮВАЧЕМ З ПОЛІПШЕНОЮ УДАРНОЮ В'ЯЗКІСТЮ

(57) Реферат:

Спосіб отримання епоксидної композиції з наповнювачем з поліпшеною ударною в'язкістю, при якому дозують компоненти, гідродинамічно суміщають наповнювач та епоксидну діанову смолу ЕД-20 до отримання однорідної суміші, вводять отверджувач ПЕПА. Як наповнювач додають синтезовану порошкову титано-алюмінієву суміш, яка складається з елементів, %: Ti - 70, $Al_3Ti$ - 15, $Ti_3AlC_2$ - 15, у наступному співвідношенні компонентів, мас. ч.:

| | | |
|---|---|---|
| епоксидна діанова смола | | 100 |
| отверджувач | | 9-11 |
| наповнювач: порошкова суміш | синтезована титано-алюмінієва | 0,4-0,6. |

UA 159669 U

Корисна модель належить до області машинобудування, може використовуватися для захисту від корозії деталей, які контактують з агресивними середовищами при звичайних та підвищених температурах.

Для захисту від корозії та для підвищення фізико-механічних характеристик технологічного устаткування використовують полімеркомпозитні покриття, які містять як в'яжучі епоксидні смоли та дисперсні наповнювачі. При формуванні покриттів з високими експлуатаційними характеристиками вводять дисперсні наповнювачі з достатньо великою твердістю, міцністю, теплостійкістю та корозійною тривкістю.

Відоме захисне покриття (патент Японії № 63202624, 22.08.88 "Епоксидний матеріал для формування") містить (мас. %): розчин епоксидної смоли з отверджувачем (новолачна фенольна смола) в присутності прискорювача тверднення - 0,05-1, що складається з трифенілфосфіну - 90, та імідазолу - 90-10. Даний матеріал має недолік в технологічному формуванні захисного покриття на деталі складного профілю через недостатні реологічні властивості.

Відома підготовка композиції для покриттів (авторське свідоцтво СРСР № 1148855, кл. опубл. в Б.И., 1985, № 13 "Композиція для покриттів"), в якій суміщають епоксидно-діанову смолу, кислий гліфталевий діефір як отверджувач і мінеральний наповнювач - карбід кремнію, кварцова мука або порошок андезиту. Недоліком даної композиції є недостатня адгезійна міцність на межі поділу фаз, високі показники внутрішніх напружень, що прискорює старіння матеріалу покриття.

Відома антикорозійна композиція (патент Японії № 152574, кл. 10.08.85 "Протикорозійна фарба"), яку виконують у наступному співвідношенні компонентів (мас. %): епоксидна смола - 100, етиролбутадієнова смола - 100, мінерал на основі гідратованого силікату Mg, гідратованої магнезії і силікату А1 (100-0,1 мкм) - 0,5-50. Недоліком даної композиції є недостатня седиментаційна стійкість наповнювача у матеріалі, що позначається на фізико-механічних властивостях покриття.

Відома композиція (авторське свідоцтво СРСР № 1175945, кл. опубл. в Б.И., 1985, № 32 "Склад для протикорозійних покриттів"), під час виготовлення якої суміщають епоксидну смолу, отверджувач і наповнювач. Відома композиція має такі недоліки: низькі фізико-механічні і теплофізичні властивості, що зумовлено недостатньою когезійною міцністю системи та тиксотропними властивостями.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення ударної в'язкості захисних покриттів, які експлуатуються в умовах контакту з агресивними середовищами при звичайних та підвищених температурах.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі отримання епоксидної композиції з наповнювачем з поліпшеною ударною в'язкістю, згідно з корисною моделлю, дозують компоненти; гідродинамічно суміщають наповнювач та епоксидну діанову смолу ЕД-20 до отримання однорідної суміші; вводять отверджувач ПЕПА, при цьому як наповнювач додають синтезовану порошкову титано-алюмінієву суміш, яка складається з елементів, %: Ti - 70, $Al_3Ti$ - 15, $Ti_3AlC_2$ - 15, у наступному співвідношенні компонентів, мас. ч.:

| | |
|---|---|
| епоксидна діанова смола | 100 |
| отверджувач | 9-11 |
| наповнювач синтезована порошкова титано-алюмінієва суміш | 0,4-0,6. |

Отриману композицію протягом 60-80 хв наносять на попередньо знежирену поверхню методом пневматичного розпилення.

Для підвищення ударної в'язкості композиції як наповнювач використано синтезовану порошкову титано-алюмінієву суміш вмістом q=0,4-0,6 мас. ч., що дозволяє значно підвищити седиментаційну стійкість наповненого матеріалу, покращити тиксотропні характеристики, що суттєво підвищує експлуатаційні властивості розробленої композиції.

Порівняно з відомими аналогами заявлений спосіб має суттєві відмінності, а отримання позитивного ефекту зумовлено усією сукупністю властивостей компонентів.

Композицію формують і наносять на поверхню за такою технологією: дозують компоненти, гідродинамічно суміщають наповнювач та епоксидно-діанову смолу (ЕД-20) до отримання однорідної суміші, вводять отверджувач (ПЕПА). Отриману композицію протягом 60-80 хв. наносять на попередньо знежирену поверхню методом пневматичного розпилення.

Заявлений спосіб виконання епоксидної композиції має переваги порівняно з відомими аналогами: поліпшена ударна в'язкість за рахунок раціонально підібраного вмісту наповнювача

синтезованої порошкової титано-алюмінієвої суміші поряд з низькою вартістю, зумовленою використанням наповнювача, як вторинного ресурсу.

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

Міцність покриття при ударі (ударна в'язкість) матеріалу досліджували, використовуючи маятниковий копер, згідно з ГОСТ 4765-73.

Таблиця

Епоксидна композиція з наповнювачем з поліпшеною ударною в'язкістю

| № | Компоненти | Композиція згідно з корисною моделлю | | | Контрольні приклади | | | | | | | | | | 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 | Фенольна смола | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 70 | 90 | 110 |
| 3 | Отверджувач (ПЕПА) | 9 | 10 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 16 | 18 | 20 |
| | Наповнювач | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Синтезована порошкова титано-алюмінієва суміш | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | - | - | - |
| 5 | Суміш ванадію і молібдену | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | 6 | 7 |
| | Характеристики композитного матеріалу | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Ударна в'язкість, кДж/м$^2$ | 13,8 | 14,0 | 13,9 | 13,1 | 13,2 | 14,0 | 13,7 | 13,9 | 13,8 | 13,9 | 13,8 | 13,5 | 13,4 | 3,7 | 4,1 | 4,2 |

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб отримання епоксидної композиції з наповнювачем з поліпшеною ударною в'язкістю, який **відрізняється** тим, що дозують компоненти; гідродинамічно суміщають наповнювач та епоксидну діанову смолу ЕД-20 до отримання однорідної суміші; вводять отверджувач ПЕПА, при цьому як наповнювач додають синтезовану порошкову титано-алюмінієву суміш, яка складається з елементів, %: Ti - 70, $Al_3Ti$ - 15, $Ti_3AlC_2$ - 15, у наступному співвідношенні компонентів, мас. ч.:

| | |
|---|---|
| епоксидна діанова смола | 100 |
| отверджувач | 9-11 |
| наповнювач: синтезована порошкова титано-алюмінієва суміш | 0,4-0,6. |

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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