



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92786** (13) **U**  
(51) МПК

**C08L 63/02** (2006.01)

**C08J 5/16** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2013 15441</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>30.12.2013</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.09.2014</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.09.2014, Бюл.№ 17</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Гуцаленко Юрій Григорійович (UA), Івкін Владислав Володимирович (UA), Руднєв Олександр Віталійович (UA), Севидова Олена Костянтинівна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, Харків-2, 61002 (UA)</b></p>
--	--

**(54) КОМПОЗИЦІЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОІЗОЛЯЦІЙНИХ ЗНОСОСТІЙКИХ ПОКРИТТІВ**

**(57) Реферат:**

Композиція для електроізоляційних зносостійких покриттів включає, мас. ч.: епоксидну діанову смолу - 100, бутилгліцидиловий ефір - 13-17; моноціанетилдіетилентриамін - 25-29, поліметилсилоксан - 0,14-0,18 і поліметилфенілсилоксан - 0,1-0,4. Крім цього, як наповнювач додатково містить діелектричний керамічний порошок оксиду алюмінію чи діоксиду кремнію в кількості 35-40 мас. ч.

**UA 92786 U**



Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме, до технології нанесення функціонально-захисних покриттів на деталі машин та інструментів.

5 Покриття на основі полімерних матеріалів використовують, перш за все, для захисту металоконструкцій від корозії, а також для створення діелектричних, антифрикційних і інших спеціальних властивостей поверхонь.

10 Високою адгезійною міцністю та стійкістю в атмосфері промислових підприємств, в розчинах солей, лугів, охолоджувальних рідинах і мастилах відзначаються покриття на основі епоксидних смол. В деяких випадках експлуатації вони забезпечують одночасне виконання вимог по декількох функціональних властивостях. Зокрема, їх можна застосовувати як альтернативу текстолітовим втулкам, які використовують для електроізоляції інструмента-круга від планшайби, на якій здійснюється його установка в верстатах алмазно-електролітичного шліфування. Достатні діелектричні властивості повинні поєднуватись з високим опором до зносу, що буде зазнавати поверхня покриття під час періодичних заміни шліфувальних кругів. Окрім цього покриття має бути стійким до розчину охолоджувально-змащувальної рідини, яка подається в зону обробки, та не змінювати геометричні розміри внаслідок набухання.

15 Найбільш відомими і поширеними в промислово-технічній практиці є 2-компонентні епоксидні композиції, що містять безпосередньо смолу, наприклад, діанову ЕД-20 та отверджувач, наприклад поліетиленполіамін (ПЕПА) [1]. Товщина такого покриття може сягати декілька сотень мкм. Воно надійно захищає конструкції від корозії, але має відносно невисоку зносостійкість через невисоку твердість і крихкість.

20 Аналогічна 2-компонентна композиція [2] дозволяє досягти більш високі показники по фізико-механічним властивостям, зокрема, покриття має межу міцності, МПа: на розривання - 84,8, на згинання - 126,8 та на стискання - 113,7. Кращі характеристики іноземного аналога забезпечені, перш за все, високоякісними вихідними інгредієнтами і технологіями їх синтезу, але і ці покриття не можуть забезпечити виконання підвищених вимог до зносостійкості поверхні.

30 Найбільш близькою до корисної моделі за технічною суттю та досягнутим результатом є багатогradientна композиція для антифрикційного покриття [3]. Підвищення зносостійкості та адгезійної міцності в цьому рішенні досягають шляхом застосування епоксидної діанової смоли, бутилгліцидилового ефіру (пластифікатора), моноціанетилдіетилентриаміну (затверджувача), суміші поліметилсилоксану і поліметилфенілсилоксану (кремнійорганічної рідини) та графіту при певному співвідношенні компонентів. Винахід дозволяє більш ніж в 2 рази підвищити зносостійкість та адгезійну міцність покриттів.

35 Недоліком цієї композиції щодо електроізоляційного покриття є зниження діелектричних властивостей через присутність в її складі електропровідних частинок графіту.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення зносостійкості та діелектричних властивостей епоксидних покриттів на деталях машинобудівного призначення.

40 Поставлена задача вирішується тим, що композиція для електроізоляційних зносостійких покриттів включає, мас. ч.: епоксидну діанову смолу - 100, бутилгліцидиловий ефір - 13-17; моноціанетилдіетилентриамін - 25-29, поліметилсилоксан - 0,14-0,18 і поліметилфенілсилоксан - 0,1-0,4, а як наповнювач додатково містить діелектричний керамічний порошок оксиду алюмінію чи діоксиду кремнію в кількості 35-40 мас. ч.

45 Композицію одержують шляхом змішування епоксидної смоли ЕД-20 чи ЕД-22 і бутилгліцидилового ефіру з послідовним введенням в суміш діелектричного наповнювача ( $Al_2O_3$  чи  $SiO_2$ ), поліметилсилоксану і поліметилфенілоксану. Отверджувач - моноціанетилдіетилентриамін - вводять безпосередньо перед використанням.

50 Зносостійке електроізоляційне покриття наносять на поверхню за допомогою щітки в 2-3 прийоми. Мінімальний час затвердження одного шару покриття - 7 годин. Час витримки після нанесення останнього шару - 24 години. Після отвердження деталей з покриттям обробляють механічним способом до потрібного розміру.

Як основні критерії фізико-механічних властивостей композиту були вибрані показники твердості  $H_v$ , який визначали за ГОСТ 4670-91, міцності на стискання  $\sigma_{ст}$  (ГОСТ 4651-82) та зсування  $\sigma_{зс}$  (ГОСТ 14759), питомий електричний опір  $\rho$  (ГОСТ 6433.2-71).

55 Запропоновану композицію порівнювали з прототипом (див. таблицю).

## Порівняльний аналіз корисної моделі з прототипом

Композиція для покриття	$H_v$ , МПа	$\sigma_{ст}$ , МПа	$\sigma_{зс}$ , МПа	$\rho$ , Ом·м	$z$ , МКМ
Відома (прототип)	136	89	29	$10^{12}$	24
Заявлена	204	135	24	$10^n$	14

Зносостійкість композитів оцінювали на приладі, в якому зношення поверхні здійснювалось шліфувальним папером (ГОСТ 344-57), закріпленим на наконечник, що обертався відносно нерухомої площини зразків. Розмірний знос ( $z$ ) визначали шляхом вимірювання товщини зразків до і після випробувань за допомогою вертикального довжиноміра.

Впровадження запропонованої композиції у виробництво дозволяє підвищити надійність необхідної електричної ізоляції окремих контактних поверхонь деталей машин та інструментів і розширити технологічні можливості технічних систем, зокрема для реалізації електрофізикохімічних методів обробки матеріалів.

Джерела інформації:

1. Герт Н.В., Субботина О.Ю., Соловьев А.С. Новая эпоксидная эмаль для ремонтной окраски /Лакокрасочные материалы и их применение. - 2008. - № 6. - С. 22-25.

2. Износостойкое эпоксидное покрытие. Abrasionresistant epoxy coating // Mach. Des. - 1994. - 66, №5. - С. 211. - Приводиться за джерелом: РЖ [ISSN 0034-2599]. - М., ВИНТИ, 1995. - Свод. т. 14: Технология машиностроения, № 3. - С. 59.

3. А.с. 1376544 СССР, МПК<sup>5</sup> C08 L 63/02, C08 J 5/16. Композиция для антифрикционных покрытий / Н.Ф. Хахалина, В.К. Фандеева, Л.А. Русанова, В.Ф. Строганов, Ю.С. Зайцев, А.С. Лapidус, Э.А. Майорова, В.В. Колобеков, Л.Ф. Фролова, Б.Н. Чижов (СССР). № 4125231/5; заявл. 27.06.86; опубл. 07.08.91. Бюл. № 29.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Композиція для електроізоляційних зносостійких покриттів, що включає, мас. ч.: епоксидну діанову смолу - 100, бутилгліцидиловий ефір - 13-17; моноціанетилдіетилентриамін - 25-29, поліметилсилоксан - 0,14-0,18 і поліметилфенілсилоксан - 0,1-0,4, яка **відрізняється** тим, що як наповнювач додатково містить діелектричний керамічний порошок оксиду алюмінію чи діоксиду кремнію в кількості 35-40 мас. ч.