



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **67745** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**C08L 63/00**  
**C08K 5/053** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

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

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2011 07260</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Кочергін Юрій Сергійович (UA),</b> <b>Григоренко Тетяна Іллівна (UA),</b> <b>Попова Оксана Сергіївна (UA),</b> <b>Григоренко Максим Олександрович (UA),</b> <b>Лойко Дмитро Петрович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>08.06.2011</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.03.2012</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.03.2012, Бюл.№ 5</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ</b> <b>УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ</b> <b>ІМЕНІ МИХАЙЛА ТУГАН-</b> <b>БАРАНОВСЬКОГО,</b> вул. Щорса, 31, м. Донецьк, 83050, Україна (UA)

**(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ЕПОКСИДНОГО КЛЕЮ ХОЛОДНОГО ТВЕРДНЕННЯ**

**(57) Реферат:**

Спосіб одержання епоксидного клею холодного тверднення на базі епоксидно-діанової смоли, тіоколу, олігоефіру МГФ-9 і твердника поліетиленполіаміну, де на стадії одержання смоляної частини клею проводять реакцію між епоксидно-діановою смолою і тіоколом. Реакцію проводять в присутності дисульфиду молібдену.

**U**  
**UA 67745**



Корисна модель належить до області клеїв холодного тверднення (які тверднуть без підводу тепла зовні) та удосконаленому способу їх одержання. Використовується для склеювання виробів із сталі та алюмінієвих сплавів, склопластиків, пінопластів, гум та ін.

Відомо використання як епоксидного клею гарячого тверднення клею марки К-153 [1], до складу якого входить епоксидна діанова смола, тіокол, олігоефір марки МГФ-9 і твердник поліетиленполіамін. Він відрізняється високою адгезійною міцністю, добрими діелектричними властивостями. Але ступінчатий режим тверднення ( $20^{\circ}\text{C} / 5 \text{ год.} + 50^{\circ}\text{C} / 3 \text{ год.} + 75^{\circ}\text{C} / 2 \text{ год.} + 100^{\circ}\text{C} / 5 \text{ год.} + 20^{\circ}\text{C} / 12 \text{ год.}$  [2]), необхідність підтримання високої температури під час затвердження унеможливорює використання клею К-153 для великогабаритних деталей і є енерговитратним. В той же час затверджений без підводу тепла клей марки К-153 має досить низькі адгезійні і деформаційно-міцнісні властивості.

За найближчий аналог вибрано спосіб одержання клею холодного тверднення [3], що містить епоксидно-діанову смолу, тіокол, олігоефір марки МГФ-9, і який полягає у проведенні на стадії одержання смоляної частини клею попередньої реакції між епоксидно-діановою смолою та тіоколом впродовж 1-3 годин при температурі  $170-120^{\circ}\text{C}$ . Даний клей має величини адгезійних, деформаційно-міцносних властивостей, водо- і хімістійкості на рівні властивостей клею марки К-153, що має ступінчатий режим тверднення:  $20^{\circ}\text{C} / 5 \text{ год.} + 50^{\circ}\text{C} / 3 \text{ год.} + 75^{\circ}\text{C} / 2 \text{ год.} + 100^{\circ}\text{C} / 5 \text{ год.} + 20^{\circ}\text{C} / 12 \text{ год.}$  [2].

Корисна модель – найближчий аналог забезпечує достатньо високі адгезійні характеристики клейових з'єднань і деформаційно-міцнісні показники клейового шару. Разом з тим ці властивості не в повній мірі відповідають вимогам сучасного рівня техніки, яка потребує клеїв, що забезпечують адгезійні і когезійні характеристики на рівні міцності субстратів, які підлягають склеюванню (приблизно  $40 \text{ МПа}$ ).

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу одержання епоксидного клею холодного тверднення з підвищеними адгезійними і когезійними характеристиками.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що спосіб одержання клею холодного тверднення, при якому на стадії одержання смоляної частини клею проводять попередню реакцію між епоксидно-діановою смолою та тіоколом впродовж 1-3 годин при температурі  $170-120^{\circ}\text{C}$ , згідно з корисною моделлю, реакції проводять в присутності дисульфиду молібдену в кількості  $0,2-0,6 \text{ мас. ч.}$

Під час одержання клею згідно з пропонованим способом, попередня реакція між епоксидно-діановою смолою та тіоколом в присутності дисульфиду молібдену відбувається на стадії одержання смоляної частини клею, що дає можливість використовувати режим тверднення без підводу тепла зовні (при кімнатній температурі). Таким чином, процес тверднення клею не пов'язується з необхідністю наявності обладнання, що підтримує високу температуру виробів, які склеюються.

Отриманий запропонованим способом попередньої реакції між епоксидно-діановою смолою та тіоколом в присутності дисульфиду молібдену клей холодного тверднення має значно вищі адгезійні і когезійні характеристики порівняно з клеєм-найближчим аналогом.

Приклади конкретного виконання:

Приклад 1. У колбу при перемішуванні завантажують  $75,15 \text{ мас. ч.}$  епоксидно-діанової смоли ЕД-20, додають  $15,35 \text{ мас. ч.}$  рідкого тіоколу марки 1;  $0,4 \text{ мас. ч.}$  дисульфиду молібдену і витримують при перемішуванні при температурі  $120^{\circ}\text{C}$  протягом 3 годин. Потім охолоджують суміш до кімнатної температури і додають  $9,1 \text{ мас. ч.}$  олігоефіру МГФ-9. До одержаної смоляної частини додають  $15 \text{ мас. ч.}$  твердника поліетиленполіаміну (ПЕПА), ретельно перемішують і виготовляють зразки для визначення деформаційно-міцнісних і адгезійних властивостей. Тверднення проводять за режимом:  $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C} / 48 \text{ год.}$

Приклад 2. У колбу при перемішуванні завантажують  $75,15 \text{ мас. ч.}$  епоксидно-діанової смоли ЕД-20, додають  $15,35 \text{ мас. ч.}$  рідкого тіоколу марки 1;  $0,1 \text{ мас. ч.}$  дисульфиду молібдену і витримують при перемішуванні при температурі  $160^{\circ}\text{C}$  протягом 2 годин. Потім охолоджують суміш до кімнатної температури і додають  $9,1 \text{ мас. ч.}$  олігоефіру МГФ-9. До одержаної смоляної частини додають  $15 \text{ мас. ч.}$  твердника поліетиленполіаміну (ПЕПА), ретельно перемішують і виготовляють зразки для визначення деформаційно-міцнісних і адгезійних властивостей. Тверднення проводять за режимом:  $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C} / 48 \text{ год.}$

Приклад 3. У колбу при перемішуванні завантажують  $75,15 \text{ мас. ч.}$  епоксидно-діанової смоли ЕД-20, додають  $15,35 \text{ мас. ч.}$  рідкого тіоколу марки 1;  $0,2 \text{ мас. ч.}$  дисульфиду молібдену і витримують при перемішуванні при температурі  $160^{\circ}\text{C}$  протягом 2 годин. Потім охолоджують суміш до кімнатної температури і додають  $9,1 \text{ мас. ч.}$  олігоефіру МГФ-9. До одержаної смоляної частини додають  $15 \text{ мас. ч.}$  твердника поліетиленполіаміну (ПЕПА), ретельно перемішують і

виготовляють зразки для визначення деформаційно-міцнісних і адгезійних властивостей. Тверднення проводять за режимом:  $(20 \pm 5)^\circ\text{C} / 48 \text{ год.}$

Приклад 4. У колбу при перемішуванні завантажують 75,15 мас. ч. епоксидно-діанової смоли ЕД-20, додають 15,35 мас. ч. рідкого тіколу марки 1; 0,4 мас. ч. дисульфиду молібдену і витримують при перемішуванні при температурі  $160^\circ\text{C}$  протягом 2 годин. Потім охолоджують суміш до кімнатної температури і додають 9,1 мас. ч. олігоефіру МГФ-9. До одержаної смоляної частини додають 15 мас. ч. твердника поліетиленполіаміну (ПЕПА), ретельно перемішують і виготовляють зразки для визначення деформаційно-міцнісних і адгезійних властивостей. Тверднення проводять за режимом:  $(20 \pm 5)^\circ\text{C} / 48 \text{ год.}$

Приклад 5. У колбу при перемішуванні завантажують 75,15 мас. ч. епоксидно-діанової смоли ЕД-20, додають 15,35 мас. ч. рідкого тіколу марки 1; 0,6 мас. ч. дисульфиду молібдену і витримують при перемішуванні при температурі  $160^\circ\text{C}$  протягом 2 годин. Потім охолоджують суміш до кімнатної температури і додають 9,1 мас. ч. олігоефіру МГФ-9. До одержаної смоляної частини додають 15 мас. ч. твердника поліетиленполіаміну (ПЕПА), ретельно перемішують і виготовляють зразки для визначення деформаційно-міцнісних і адгезійних властивостей. Тверднення проводять за режимом:  $(20 \pm 5)^\circ\text{C} / 48 \text{ год.}$

Приклад 6. У колбу при перемішуванні завантажують 75,15 мас. ч. епоксидно-діанової смоли ЕД-20, додають 15,35 мас. ч. рідкого тіколу марки 1; 0,8 мас. ч. дисульфиду молібдену і витримують при перемішуванні при температурі  $160^\circ\text{C}$  протягом 2 годин. Потім охолоджують суміш до кімнатної температури і додають 9,1 мас. ч. олігоефіру МГФ-9. До одержаної смоляної частини додають 15 мас. ч. твердника поліетиленполіаміну (ПЕПА), ретельно перемішують і виготовляють зразки для визначення деформаційно-міцнісних і адгезійних властивостей. Тверднення проводять за режимом:  $(20 \pm 5)^\circ\text{C} / 48 \text{ год.}$

Приклад 7. У колбу при перемішуванні завантажують 75,15 мас. ч. епоксидно-діанової смоли ЕД-20, додають 15,35 мас. ч. рідкого тіколу марки 1; 0,4 мас. ч. дисульфиду молібдену і витримують при перемішуванні при температурі  $170^\circ\text{C}$  протягом 1 години. Потім охолоджують суміш до кімнатної температури і додають 9,1 мас. ч. олігоефіру МГФ-9. До одержаної смоляної частини додають 15 мас. ч. твердника поліетиленполіаміну (ПЕПА), ретельно перемішують і виготовляють зразки для визначення деформаційно-міцнісних і адгезійних властивостей. Тверднення проводять за режимом:  $(20 \pm 5)^\circ\text{C} / 48 \text{ год.}$

Адгезійну міцність при зсуві  $\tau_b$  визначали на сталевих зразках Ст3 відповідно ГОСТ 14759-69 Клеи. Метод определения прочности при сдвиге. Поверхню перед склеюванням обробляли корундом на шліфувальній плиті для надання поверхні шорсткості, після чого знежирювали ацетоном. Товщина шару адгезиву складала 70-100 мкм.

Граничні механічні властивості при одноосовому розтягуванні: міцність при розтягуванні ( $\sigma_p$ ), видовження при розриві ( $\varepsilon_3$ ) - визначали на динамометрі типу Полянї при швидкості деформації  $3,8 \cdot 10^{-5} \text{ м/с}$  [4]. Роботу руйнування визначали як площу під кривою  $\sigma - \varepsilon$ .

В таблиці наведено приклади властивостей клейових композицій в залежності від способу отримання: технічні рішення згідно з заявкою, контрольні приклади найближчого аналога, а також їх порівняльні властивості. Видно, що запропонована корисна модель перевершує найближчий аналог за величиною міцності при зсуві клейових з'єднань на  $9,8 \div 14,2 \%$ , міцності при розтягуванні -  $8,7 \div 17,2 \%$ , видовженні при розриві -  $6,8 \div 11,8 \%$  і роботи руйнування - на  $12,2 \div 23,5 \%$ . Контрольні приклади 2 і 6 показують, що ефект збільшення адгезійних і когезійних характеристик не проявляється за межами концентрацій дисульфиду молібдену, які заявляються.

Джерела інформації, які використані при складанні заявки:

1. Справочник по клеям / Под ред. Г.В. Мовсисяна. - Л: Химия, 1980.-304 с.

2. Технические условия ТУ 6-05-1584

3. Пат. України №57102, МПК C08L63/00, C08K5/053; опубл. 10.02.2011, Бюл.№3, 2011р. (найближчий аналог)

4. Методы измерения механических свойств полимеров / А.Я. Малкин, А.А. Аскадский, В.В. Коврига. - М.: Химия, 1978.-336 с.

Таблиця

## Властивості клейових композицій

Властивості	120 °C/3 год.*		160 °C/2 год.*						170 °C/1год.*	
	Найближчий аналог	пр. 1	Найближчий аналог	пр. 2	пр. 3	пр. 4	пр. 5	пр. 6	Найближчий аналог	пр. 7
Міцність при зсуві, МПа	15,4	17,2	16,2	16,3	17,8	18,4	17,9	16,2	16,2	18,5
Міцність при розтягуванні, МПа	38,7	43,2	44,6	44,7	48,7	50,2	48,5	43,9	43,5	51,0
Видовження при розриві, %	12,7	14,2	14,5	14,5	15,8	16,1	15,5	13,9	14,6	15,3
Робота руйнування, кДж/м <sup>2</sup>	3,18	3,57	4,12	4,13	4,81	5,09	4,74	3,84	4,08	4,92

\*) Режим проведення реакції між епоксидно-діановою смолою і тіоколом

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб одержання епоксидного клею холодного тверднення на базі епоксидно-діанової смоли, тіоколу, олігоефіру МГФ-9 і твердника поліетиленполіаміну, а на стадії одержання смоляної частини клею проводять реакцію між епоксидно-діановою смолою і тіоколом впродовж 1-3 годин при 170-120 °С, який **відрізняється** тим, що реакцію проводять в присутності дисульфиду молібдену в кількості 0,2-0,6 мас. ч.

10

---

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601