



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **57102** (13) **U**  
(51) МПК (2011.01)  
**C08L 63/00**  
**C08K 5/053** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

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

1

(21) u201009016

(22) 19.07.2010

(24) 10.02.2011

(46) 10.02.2011, Бюл. № 3, 2011 р.

(72) КОЧЕРГІН ЮРІЙ СЕРГІЙОВИЧ, ГРИГОРЕНКО  
ТЕТЯНА ІЛЛІВНА, ГРИГОРЕНКО МАКСИМ ОЛЕК-  
САНДРОВИЧ, ЛОЙКО ДМИТРО ПЕТРОВИЧ

(73) ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ  
ДЕРЖАВНИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ  
ПЛАСТИЧНИХ МАС"

2

(57) Спосіб одержання клею холодного тверднення на базі епоксидно-діанової смоли, тіоколу, олігоєфіру МГФ-9 і твердника поліетиленполіаміну, який **відрізняється** тим, що, з метою зниження температури тверднення до кімнатної та збільшення адгезійних і деформаційно-міцнісних властивостей клейових з'єднань, на стадії одержання смоляної частини клею проводять реакцію між епоксидно-діановою смолою і тіоколом при 170-120 °С протягом 1-3 годин.

Корисна модель стосується області клеїв холодного тверднення (які тверднуть без підводу тепла зовні) та удосконаленому способу їх одержання.

Відомо використання у якості епоксидного клею гарячого тверднення клею марки К-153 [1]. Він використовується для склеювання сталей та алюмінієвих сплавів, склотекстолітів, пінопластів, гум. Він відрізняється високою адгезійною міцністю, добрими діелектричними властивостями. Але ступінчатий режим тверднення, необхідність підтримання високої температури під час затвердження унеможливує використання клею К-153 для великогабаритних деталей і є енерговитратним.

За прототип вибрано спосіб одержання клею марки К-153 [1], до складу якого входить епоксидно-діанова смола, тіокол, олігоєфір марки МГФ-9 і який відноситься до клеїв, що мають ступінчатий режим тверднення: 20°С / 5 год. + 50°С / 3 год. + 75°С / 2 год. + 100°С / 5 год. + 20°С / 12 год. [2]. Клей марки К-153, затверджений за вище наведеному режимом має достатньо високі адгезійні і деформаційно-міцнісні властивості [1]. Але використання цього режиму тверднення є енерговитратним, а також не завжди можливо реалізувати його в виробничих умовах (великогабаритні деталі, конструкції, які мають у своєму складі деталі з низькою теплостійкістю). В той же час затвердженні без підводу тепла клей марки К-153 має досить низькі адгезійні і деформаційно-міцнісні властивості.

Метою пропонованої корисної моделі є спосіб одержання епоксидного клею, який полягає в зни-

женні до кімнатної температури режиму затвердження клею, що містить епоксидно-діанову смолу, тіокол і олігоєфір МГФ-9 без зниження величини адгезійних, деформаційно-міцнісних властивостей, водо- і хімістійкості на рівні властивостей, одержаних при затвердженні при підвищенні (до 100°С) температурах.

Мета досягається за рахунок проведення на стадії одержання смоляної частини клею попередньої реакції між епоксидно-діановою смолою та тіоколом впродовж 1-3 годин при температурі 170-120°С.

Під час одержання клею згідно з пропонованим способом, попередня реакція між епоксидно-діановою смолою та тіоколом відбувається на стадії одержання смоляної частини клею.

Це дає можливість використовувати режим тверднення без підводу тепла зовні (при кімнатній температурі). Таким чином, процес тверднення клею не пов'язується з необхідністю наявності обладнання, яке підтримує високу температуру виробів, які склеюються.

Отриманий запропонованим способом попередньої реакції між епоксидно-діановою смолою та тіоколом клей холодного тверднення за деформаційно-міцнісними, адгезійними властивостями не поступається відомому клею К-153, смоляна частина якого являє собою механічну суміш компонентів і який затверджується при високих температурах, а за показниками міцності при зсуві, міцності при розтягуванні, видовженні при розриві, роботі руйнування перевершує його (таблиця). Видно, що

(13) **U**  
(11) **57102**  
(19) **UA**

запропонована корисна модель перевершує прототип, який затверджений за режимом  $(20\pm 5)^{\circ}\text{C} / 48 \text{ год.}$ , за величиною міцності при зсуві клейових з'єднань в  $2\div 2,5$  рази, міцності при розтягуванні - в  $1,09\div 1,39$  рази, видовженні при розриві - у  $1,76\div 2,30$  рази і роботи руйнування - в  $2,02\div 3,4$  рази. Більш того запропонована корисна модель, що затверджена за режимом  $(20\pm 5)^{\circ}\text{C} / 48 \text{ год.}$ , має більш високі показники властивостей і в порівнянні з прототипом, що затверджений за ступінчастим режимом  $20^{\circ}\text{C} / 5 \text{ год.} + 50^{\circ}\text{C} / 3 \text{ год.} + 75^{\circ}\text{C} / 2 \text{ год.} + 100^{\circ}\text{C} / 5 \text{ год.} + 20^{\circ}\text{C} / 12 \text{ год.}$  за величиною міцності при зсуві клейових з'єднань в  $1,32\div 1,67$  рази, міцності при розтягуванні - в  $1,07\div 1,36$  рази, видовженні при розриві - у  $1,06\div 1,38$  рази і роботи руйнування - в  $1,13\div 1,89$  рази.

Приклад 1. У колбу при перемішуванні загрузають 75,45 мас. ч. епоксидно-діанової смоли ЕД-20, додають 15,45 мас. ч. рідкого тіколу марки 1 і витримують при перемішуванні при температурі  $100^{\circ}\text{C}$  протягом 3 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-міцносних і адгезійних властивостей. Тверднення проводять за режимом:  $(20\pm 5)^{\circ}\text{C} / 48 \text{ год.}$

Приклад 2. Смоляну частину клею отримують в умовах прикладу 1 за режимом одержання смоляної частини клею  $120^{\circ}\text{C} / 1 \text{ год.}$

Приклад 3. Смоляну частину клею отримують в умовах прикладу 1 за режимом одержання смоляної частини клею  $120^{\circ}\text{C} / 3 \text{ год.}$

Приклад 4. Смоляну частину клею отримують в умовах прикладу 1 за режимом одержання смоляної частини клею  $120^{\circ}\text{C} / 5 \text{ год.}$

Приклад 5. Смоляну частину клею отримують в умовах прикладу 1 за режимом одержання смоляної частини клею  $160^{\circ}\text{C} / 2 \text{ год.}$

Приклад 6. Смоляну частину клею отримують в умовах прикладу 1 за режимом одержання смоляної частини клею  $170^{\circ}\text{C} / 1 \text{ год.}$

Приклад 7. Смоляну частину клею отримують в умовах прикладу 1 за режимом одержання смоляної частини клею  $170^{\circ}\text{C} / 2 \text{ год.}$

Приклад 8. Смоляну частину клею отримують за допомогою механічного перемішування 75,45 мас. ч. епоксидно-діанової смоли ЕД-20, 15,45 мас. ч. рідкого тіколу марки 1 і 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-міцносних і адгезійних властивостей. Тверднення проводять за режимом  $20^{\circ}\text{C} / 12 \text{ год} + 50^{\circ}\text{C} / 3 \text{ год} + 75^{\circ}\text{C} / 2 \text{ год} + 100^{\circ}\text{C} / 5 \text{ год} + 20^{\circ}\text{C} / 12 \text{ год}$  (прототип затверджений за ступінчастим режимом).

Приклад 9. Смоляну частину клею отримують за допомогою механічного перемішування 75,45 мас. ч. епоксидно-діанової смоли ЕД-20, 15,45 мас. ч. рідкого тіколу марки 1 і 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-міцносних і адгезійних властивостей. Тверднення проводять за режимом:  $(20\pm 5)^{\circ}\text{C} / 48 \text{ год.}$  (прототип затверджений без підводу тепла зовні).

В таблиці наведено приклади властивостей клейових композицій в залежності від способу отримання: технічні рішення згідно з заявкою, контрольні приклади прототипу, а також їх порівняльні властивості.

Таблиця

Властивості клейових композицій

Властивості	За прикладами, №№								
	1	2	3	4	5	6	7	8 (прототип, ступінчастий режим тверднення)	9 (прототип, режим тверднення без підводу тепла)
Міцність при зсуві, МПа	9,8	12,8	15,4	15,9	16,2	16,2	15,5	9,7	6,5
Міцність при розтягуванні, МПа	33,4	35,1	38,7	41,6	44,6	43,5	42,1	32,8	32,1
Видовження при розриві, %	8,7	11,1	12,7	13,8	14,5	14,6	13,8	10,5	6,3
Робота руйнування, $\text{кДж/м}^2$	1,83	2,45	3,18	3,70	4,12	4,08	3,74	2,17	1,21

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 ( $\varepsilon_p$ ) визначали на динамометрі типу Полянї при швидкості деформації  $3,8\cdot 10^{-5} \text{ м/с}$  [3]. Роботу руйнування визначали як площу під кривою  $\sigma - \varepsilon$ .

Джерела інформації, які використані при складанні заявки:

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

2. Технические условия ТУ 6-05-1584.

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