



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 75848

(13) C2

(51) МПК (2006)

C09J 163/00

C09J 175/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

## (54) КЛЕЙОВА КОМПОЗИЦІЯ

1

(21) а200501614

(22) 22.02.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Запунна Клавдія Володимирівна, Кривченко  
Галина Миколаївна, Ященко Лариса Миколаївна,  
Тодосійчук Тамара Тимофіївна, Горбатенко Олек-  
сандр Миколайович(73) ІНСТИТУТ ХІМІЇ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ  
СПОЛУК НАН УКРАЇНИ

(56) UA 19270, 25.12.1997

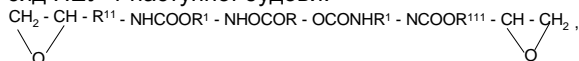
UA 64020, 17.02.2003

RU 2 179 990 C2, 27.02.2002

SU 1736984 A1, 30.05.1992

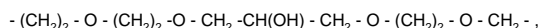
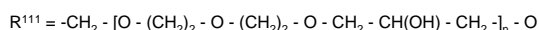
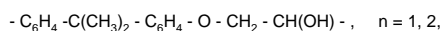
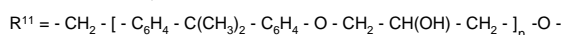
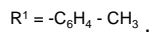
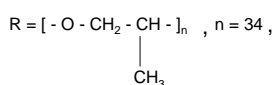
RU 2 061 726 C1, 10.06.1996

UA 19270, 25.12.1997

(57) Клейова композиція, яка містить поліефіруре-  
танепоксид, отверджувач та прискорювач, яка ві-  
дрізняється тим, що містить поліефіруретанепок-  
сид ПЕУ-1 наступної будови:

де

2

 $n = 1, 2,$ як отверджувач - ізометилтетрагідрофталевий  
ангідрид та прискорювач - 2,4,6-  
трис(диметиламінометил)фенол при наступному  
співвідношенні компонентів, мас. ч.:

поліефіруретанепоксид ПЕУ-1	100
ізометилтетрагідрофталевий ангідрид	30-60
2,4,6-трис(диметиламінометил)фенол	0,5-1,5.

Винахід відноситься до клеючих речовин на основі високомолекулярних продуктів полімеризації та поліконденсації і може бути використаний для склеювання матеріалів з різними інертними поверхнями.

Відомий клей [Авт. свід. СРСР №789557 кл.С09Л 63/02,1980], що містить епоксидну смолу, твердник, розчинник, наповнювач, поліпропілен, бромований поліхлоропрен, бутадієн-нітрильний каучук та прискорювач. Він не передбачає попередньої хімічної обробки поверхні матеріалів, котрі склеюють. Недоліком цієї композиції є її багатоконтактність та застосування розчинника, що знижує технологічність та безпеку праці. Крім того, клей не має високої адгезії до матеріалів з інертними поверхнями.

Прототипом даного винаходу є клейова композиція [патент України 19270 МКІ<sup>5</sup> С09J163/00, опубл.25.12.97], яка містить поліефіруретанепоксид.твердник - діетилентриамін, наповнювач і цільову домішку аміноетилвінілового ефіру. Клейова композиція не містить легких розчинників, твердне при (70 ± 2)°С на протязі 2-3 годин. Недоліком цієї композиції є нестійкість до агресивних середовищ, низька життєздатність після введення твердника (до 1 год. при кімнатній температурі), що не дозволяє готувати композицію у великій кількості, висока в'язкість.

Задачею винаходу є - підвищення життєздатності композиції, зменшення в'язкості, підвищення стійкості затверджених полімерів до

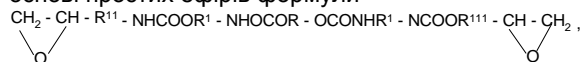
(13) C2

(11) 75848

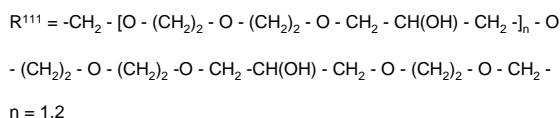
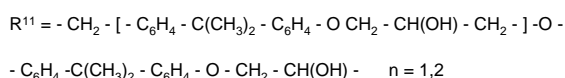
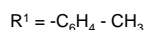
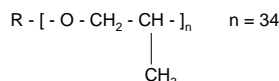
(19) UA

агресивних середовищ при збереженні адгезійної міцності до інертних поверхонь.

Поставлена задача досягається тим, що композиція, яка включає поліефіруретанепоксид, твердник та прискорювач відповідно запропонованому винаходу, містить поліефіруретанепоксид на основі простих ефірів формули



де



а як твердник - ізометилтетрагідрофталевий ангідрид та додатково прискорювач - 2,4,6-трис(діметиламінометил)фенол при такому співвідношенні компонентів, в мас. ч.

поліефіруретанепоксид ПЕУ- 1 100

ізометилтетрагідрофталевий ангідрид 30-60

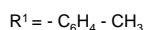
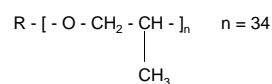
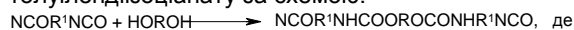
2,4,6-трис(діметиламінометил)фенол 0,5-1,5

Поліефіруретанепоксид (технічний індекс ПЕУ-1) розроблений у відділі фізикохімії полімерів ІХВС НАНУ.

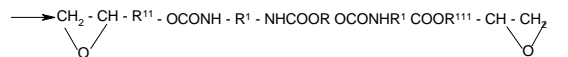
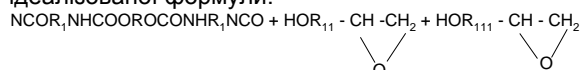
Хімізм процесу заключається у взаємодії форполімеру на основі поліоксипропіленгліколю Лапрол-2050 та 2,4,2,6 - толуїлендіізоціанату з вторинними ОН-групами діепоксидів ЕД-20 та ДЕГ-1 з утворенням поліефіруретанепоксидів з кінцевими епоксидними групами.

Процес протікає у дві стадії:

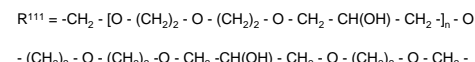
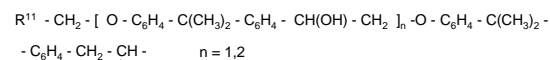
1. Отримання макроізоціанату (форполімер) на основі Лапрола-2050 та 2,4,2,6 - толуїлендіізоціанату за схемою:



2. Отримання поліефіруретанепоксиду ідеалізованої формули:



де



Продукт являє собою прозору в'язку рідину жовтого кольору  $n_D^{20} = 1,5120-1,5180$ , масова доля епоксидних груп - 13 - 16%, в'язкість при 25°C - 40 - 60 пуаз.

Ізометилтетрагідрофталевий ангідрид (ІМТГФА) (ТУ 6-10-124-91) являє собою технічний продукт, отриманий ізомеризацією цис-1-метил-1,2,3,6-тетрагідрофталевого ангідриду на паладієвому каталізаторі та призначений для використання у якості твердника епоксидних олігомерів.

2,4,6 - трис(діметиламінометил)фенол (УП-606/2) - продукт конденсації фенолу з формальдегідом та діметиламіном. Призначений для використання у якості низькотемпературного твердника епоксидних смол або прискорювача тверднення.

Використання ІМТГФА як твердника в даній композиції приводить до підвищення температурної межі використання композиції, зменшення в'язкості та збільшення життєздатності композиції.

Використання Лапрол-2050 призводить до зменшення в'язкості композиції.

Для експериментальної перевірки даної композиції були підготовлені 6 сумішей інгредієнтів, дві з яких показали оптимальні результати. Суміші отримували простим змішуванням компонентів, клей наносили на попередньо знежирену поверхню тонким шаром. Тиск при склеюванні 0,1-0,5 кгс/см<sup>2</sup>, тверднення проводили при 70-100°C - 4 год.

Випробування міцності клейового з'єднання на зсув проводили по ГОСТ 14759-69.

Випробування міцності клейового з'єднання на відірв проводили по ГОСТ 209-75.

В таблиці 1 наведені дані про склад композиції з різним співвідношенням інгредієнтів. В таблиці 2 наведені властивості даної клейової композиції. В таблиці 3 наведені дані по хімічній стійкості клейової композиції.

Таким чином, порівняльна оцінка наведених характеристик відомої клейової композиції та тієї, що заявляється, дозволяє зробити висновок, що клейова композиція запропонованого складу за рівнем адгезійних характеристик не поступається відомій та значно переважає її за фізико-механічними показниками (відносно подовження, руйнівна міцність при розтягуванні), робочим діапазоном температур, життєздатністю та хімічною стійкістю до дії агресивних середовищ.

Таблиця 1

## Склад клейової композиції

Компоненти, мас. ч.	Вміст компонентів						
	1* (прототип)	2	3	4	5	6	7
1. Поліефуретанепоксид (ПЕУ-1)	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2. Ізометилтетрагідрофталевий ангідрид	-	30,0	40,0	50,0	50,0	50,0	60,0
3. 2,4,6 -трис-(диметиламінометил) фенол	-	1,0	1,0	0,5	1,0	1,5	1,0

\* Приклад 1 має наступний склад, мас. ч.: ПЕУ-7 - 100,0; діетилентриамін -10,0; аміноетилвініловий ефір - 0,1; наповнювач - 0,5

Таблиця 2

## Адгезійні та фізико-механічні властивості клейової композиції

Показники	Величина показника						
	1(пр ото тип)	2	3	4	5	6	7
1. Життєздатність при 20°C	1,5-2 год.	12 діб	12 діб	16 діб	14 діб	14 діб	14 діб
2. Адгезійна міцність на зсуві, МПа							
Сталь - сталь	18.0-20.0	24.0-25.0	24.0-25.0	24.0	25.0-26.0	25.0	25.0-26.0
A1-A1	9.0-10.0	13.0	14.0	14.0	15.0	14.0	13.0
Карбід кремнію-карбід кремнію	15.0-16.0	16.0-17.0	16.0-17.0	18.0	17.0-18.0	16.0	16.0-17.0
Карбід кремнію-Al	10.0	10.0	11.0	12.0	12.0	11.0	10.0
Карбід кремнію-склопластик	10.0	11.0	11.0	12.0	12.0	11.0	11.0
3. Адгезійна міцність при норм. відриві, МПа							
Сталь - сталь A1-A1	24.0	25.0	25.0	26.0	26.0	25.0	25.0
Титан-титан	11.0	12.0	13.0	15.0	15.0	14.0	14.0
Карбід кремнію-карбід кремнію	6.0	9.0	10.0	11.0	11.0	10.0	10.0
	14.0	15.0	15.0	16.0	16.0	15.0	15.0
4. Руйнівна міцність при розтягуванні (вільні плівки), МПа	8.7	14.0	15.0	16.0	16.0	15.0	17.0
5. Відносне подовження, %	40.0	75.0-80.0	85.0-90.0	75.0	100.0-120.0	95.0-100.0	100.0-120.0
6. В'язкість, пуаз	65.0-70.0	40.0-44.0	40.0-42.0	40.0	40.0	40.0	38.0-40.0
7. Робочий діапазон температур, °C	-150 +120	-150 +220	-190 +220	-190 +220	-190 +220	-190 +220	-190 +220

Таблиця 3

## Хімічна стійкість клейової композиції (набухання в агресивних середовищах)

Середовище	Композиції						
	1(прото-тип)	2	3	4	5	6	7
1) 3%-ний розчин HCl	45,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,8	4,2
2) 5%-ний розчин HCl	42,8	3,6	3,5	3,4	3,4	3,7	5,0
3) HCl конц	80,6	50,8	51,3	51,6	51,7	51,9	60,0
4) 3%-ний розчин H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	46,6	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	6,1
5) 50%-ний розчин H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	65,3	36,8	36,8	36,7	36,5	36,9	42,6
6) 3%-ний розчин NaCl	19,9	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	2,1
7) 10%-ний розчин NaCl	15,8	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,9

Середовище	Композиції						
	1(прото-тип)	2	3	4	5	6	7
8)3%-ний розчин КОН	18,1	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,7
9)Спирт етиловий	37,4	35,6	35,0	34,9	34,3	34,7	36,9
10)Гігроскопічність	20,1	2,0	2,0	1,7	1,7	1,7	1,8