



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **46584** (13) **U**
(51) МПК (2009)
C08L 63/00
C08K 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЕПОКСИДНА КОМПОЗИЦІЯ ДЛЯ ПОКРИТТЯ

1

2

(21) u200907702

(22) 21.07.2009

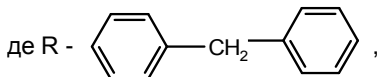
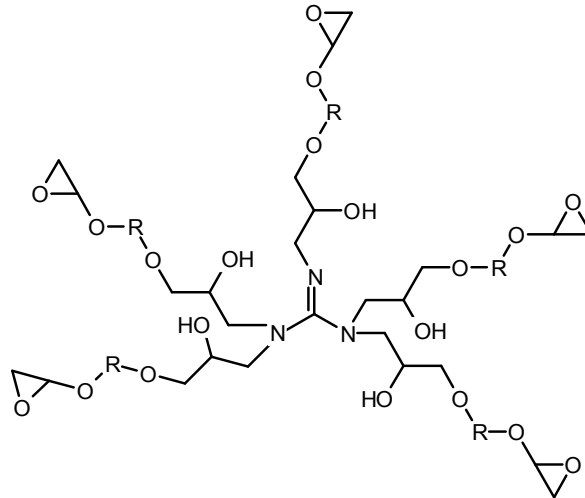
(24) 25.12.2009

(46) 25.12.2009, Бюл.№ 24, 2009 р.

(72) ВОРТМАН МАРИНА ЯКІВНА, ВАКУЛЮК ПОЛІНА ВАСИЛІВНА, ФУРТАТ ІРИНА МИХАЙЛІВНА, ЛЕМЕШКО ВАЛЕНТИНА МИКОЛАЇВНА, ТРИГУБ СВІТЛАНА ОЛЕКСАНДРІВНА, БУРБАН АНАТОЛІЙ ФЛАВІАНОВИЧ, ШЕВЧЕНКО ВАЛЕРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

(73) ІНСТИТУТ ХІМІЇ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК НАН УКРАЇНИ, НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ"

(57) Епоксидна композиція для покриття, що містить епоксидну смолу Е-40, пластифікатор, органічний розчинник та отверджувач, яка **відрізняється** тим, що вона містить додатково епоксидну смолу наступної структурної формули:



у співвідношенні Е-40 до синтезованої смоли 7:3, гуанідинвмісний аддукт як отверджувач при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

епоксидна смола Е-40 (70%), синтезована смола (30%)
діоктилфталат
гуанідинвмісний аддукт
етилцелозольв

35-45
5-15
5-15
35-45.

Корисна модель відноситься до композиції епоксидних смол (похідних епоксидних смол на простих полігліцидилових етерів бісфенолу) з застосуванням органічного компоненту і призначена для використання в лако-фарбній промисловості.

Відома епоксидна композиція, яка використовується в лако-фарбній промисловості: містить рідку або тверду епоксидну смолу, пластифікатор, та стандартний отверджувач амінного типу. Отвердена композиція має задовільні фізико-механічні

(19) **UA** (11) **46584** (13) **U**

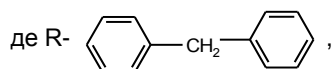
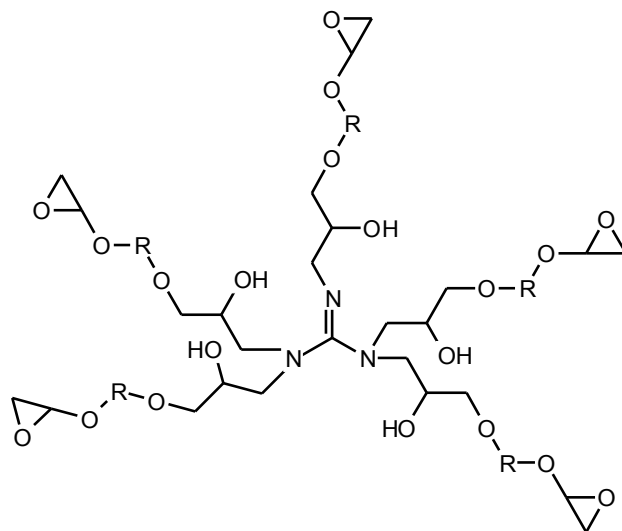
показники, але не є стійкою до різного типу бактерій. [1-8]

Найбільш близькою до даної композиції є така, що включає епоксидну смолу Е-40, діоктилфталат, гексаметилендіамін та етилцелозольв [6]. Отверднена композиція має достойні фізико-механічні показники, але не є стійкою до різного типу бактерій.

Технічною задачею корисної моделі є створення епоксидної композиції для лако-фарбної

промисловості, в якій за рахунок якісного та кількісного складу вихідних компонентів забезпечуються бактерицидні властивості.

Поставлена задача досягається тим, що епоксидна композиція для покриття, що включає епоксидну смолу, діоктилфталат, етилцелозольв та отверджувач, згідно із запропонованою корисною моделлю, додатково містить епоксидну смолу такої структурної формули:



у суміші з олігоепоксидом Е-40 до синтезованої смоли 3:7, діоктилфталат, етилцелозольв при наступному співвідношенні компонентів(мас. %):

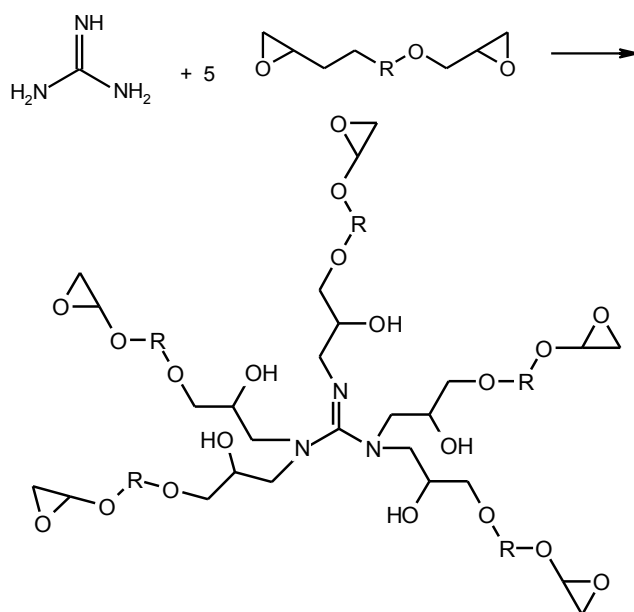
Епоксидна смола Е-40 та синтезована смола 7:3 35-45

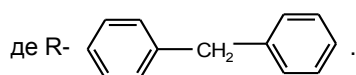
Діоктилфталат 5-15

Гуанідинвмісний отверджувач 5-15

Етилцелозольв 35-45

Епоксидна смола отримана реакцією діанового олігоепоксиду DER-331 та гуанідинхлориду при мольному співвідношенні компонентів 5:1.





Будова отриманого олігомеру підтверджується даними ІЧ-спектроскопії за кінетикою перебігу реакції та вмістом епоксидних груп в кінцевому продукті.

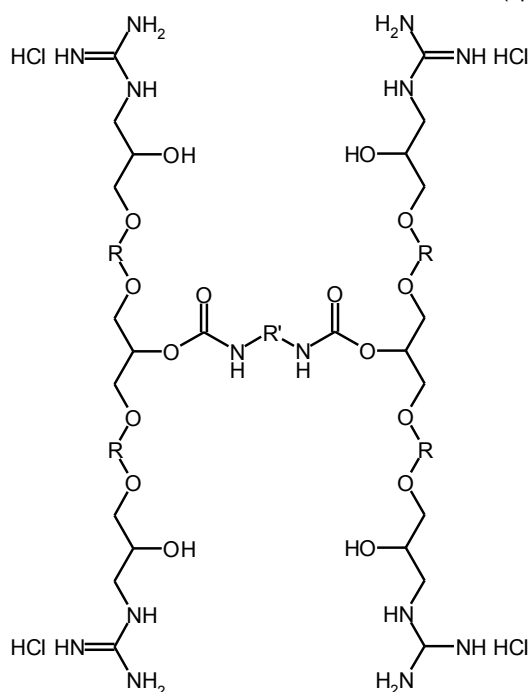
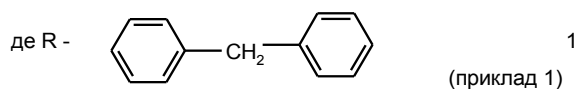
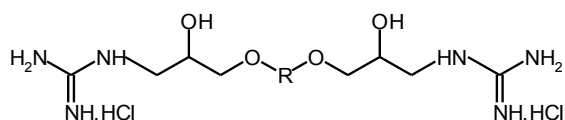
Епоксидну композицію готували наступним чином. Вихідні компоненти змішували при кімнатній температурі та розчиняли в органічному роз-

чиннику до отримання однорідної гомогенної маси.

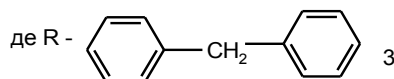
Приготовлена композиція має вигляд прозорої однорідної маси. Властивості неотвердненої композиції - відносна в'язкість по ВЗ, 10-14сек., життєздатність - 3 години до нанесення.

Отверднення проводили при 80°C протягом 6 годин.

Як отверджувач композиція містить гуанідин-вмісний аддукт наступної структурної формули:



2
(приклад 2)



(приклад 3)

Отверднена композиція набирає міцності через 5-7 діб в залежності від її складу. Готове покриття не розшаровується з часом. Для отриманих отверднених епоксидних композицій визначали вміст гель-фракції шляхом екстрагування ацетоном - вона становила 90%. Визначали межі міцності отвердненого покриття при рівномірному відриві (σ_0), яка становила 32МПа і зрушенні (σ_c)-

11МПа адгезійних сполук за ДСТ 14759-69 і ДСТ 14760-69. Характер руйнування у всіх випадках був когезійним.

В таблиці 1 приведений склад епоксидної композиції для покриття та фізико-механічні властивості в порівнянні з найближчим аналогом отвердненого покриття.

Таблиця 1

Склад композиції (мас.%)				
	Прик. 1	Прик. 2	Прик. 3	Найближчий аналог
Епоксидна смола	45	40	35	25
Діоктилфталат	15	10	5	10
Отверджувач	5	10	15	5
Етилцелозольв	35	40	45	55
Фізико-механічні властивості покриття				
	Прик. 1	Прик. 2	Прик. 3	Найближчий аналог
Твердість	0,9	0,9	0,9	0,9
Адгезія, бали	1	1	1	1
Ударна міцність, Мпа	6,0	6,0	7,0	4,0
Міцність на ізгіб, МПа	1,32	1,3	1,3	0,9

Як видно з даних таблиці по фізико-механічним властивостям отримане покриття перевищує відому композицію за найближчим аналогом:

Визначали межі міцності при рівномірному відриві (σ_0) і зрушенні (σ_c) адгезійних сполук по при-

кладам за ДСТ 14759-69 і ДСТ 14760-69. Характер руйнування у всіх випадках був когезійним.

В таблиці 2 представлено залежність міцності адгезійного з'єднання при рівномірному відриві та рівномірному зрушенні отверднених композицій по прикладам 1, 2, 3.

Таблиця 2

Залежність міцності адгезійного з'єднання при рівномірному відриві та рівномірному зсуві від вмісту гуанідинвмісного олігомеру

Гуанідинвмісний олігомер, сполука № по прикладу	Вміст гель-фракції, %	Адгезійна міцність при відриві, σ_0 , МПа	Адгезійна міцність при зсуві, σ_c , МПа
I	92	37	16,3
II	94	37	13,4
III	97	37	10,5
Прототип		20	5,2

Як видно з таблиці 2 значення величин σ_c та σ_0 зростають в 1,5 рази в порівнянні з прототипом.

Для дослідження бактерицидної активності отвердненої композиції для покриття по відношенню до грампозитивних та грамнегативних бактерій використовували два штами бактерій Чеської (CCM), Американської (ATCC) та Української колекції мікроорганізмів (УКМ) та деякі ізоляти, які на даний час підтримуються у навчально-методичній лабораторії мікробіологічного профілю кафедри біології НаУКМА, зокрема: *Escherichia coli* HB 101, *Staphylococcus aureus* CCM 209.

Бактерицидну активність визначали суспензійним методом [6].

Суспензії добових тест-культур готували у стерильному фізичному розчині (1×10^9 кл/мл), в об'ємі 0,2мл вносили у лунки реплікатора та висівали паралельно на три чашки Петрі відповідно до схеми експерименту. Результати обраховували через 24 та 48 годин культивування бактерій, при 32-37°C. Як контроль використовували середовище МПА без додавання синтезованих сполук.

Результати дослідження бактерицидної активності покриття по прикладам 1, 2, 3 по відношенню до грамнегативної бактерії *Escherichia coli* HB 101 та грам-позитивної бактерії *Staphylococcus aureus* CCM 209 представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Бактерицидна активність епоксидного покриття по відношенню до грамнегативної бактерії *Escherichia coli* HB 101 та грам-позитивної бактерії *Staphylococcus aureus* CCM 209

Приклад	Доби культивування	Ріст тест культур у середовищі																
		Контроль			Staphylococcus aureus			Escherichia coli										
		повтори			1x10 ⁴			1x10 ⁷			1x10 ⁴			1x10 ⁷				
		1	2	3	повтори			повтори			повтори			повтори				
1	2				3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
1	1д	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
1	7д	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
2	1д	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	++
2	7д	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	++
3	1д	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	++
3	7д	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	++
Найближчий аналог	1д	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	7д	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примітка: в таблиці наведені зведені дані, після висіву культур на 3-х чашках Петрі;

"-" - ріст мікроорганізмів відсутній;

"+" - поодинокі колонії;

"++++" - суцільний ріст;

У результаті вивчення бактерицидних властивостей отвердненого покриття за прикладами 1, 2, 3 з'ясовано, що воно характеризується біоцидними властивостями - пригнічувати ріст мікроорганізмів, оскільки помутніння середовища у контрольних пробірках не спостерігалось упродовж всього часу експозиції. Отверднене покриття характеризується вибірковою бактерицидною дією - воно виявляють здатність пригнічувати ріст грам-позитивних бактерій, а саме *Staphylococcus aureus* CCM 209, в меншій мірі пригнічує ріст грамнегативних культур, наприклад, *Escherichia coli* BE (таблиця 3).

За результатами порівняльного аналізу було з'ясовано, що найвищою бактерицидністю характеризується сполука, наведена як приклад 1, оскільки у її присутності грам-позитивні бактерії не росли взагалі, а інтенсивність росту *Escherichia coli* BE залишалась без змін упродовж всього часу експозиції (таблиця 3).

Література:

1. Chemistry and technology of epoxy resins / Ed. B.Ellis - London-Glasgow-New York-Tokyo-Melbourne-Madras: Blackie Academic & Professional -1993. - 332.

2. Иржак В.Г., Розенберг Б.А., Ениколопов Н.С. Сетчатые полимеры. - :Наука, 1979. -248 с.

3. Зайцев Ю.С., Кочергин Ю.С., Пактер М.К., Кучер Р.В. Эпоксидные олигомеры и клеевые композиции. - К. : Наук, думка, 1990. - 200 с.

4. Srivastava A.K., Pragyan Mohan. Synthesis, reactions, and properties of modified epoxy resins // J. Mater. Sci.-Rev.Macromol.Chem.Phys. - 1997. - С. 37, № 4. -P.687-716.

5. Васильев Э.П., Багров Ф.В., Ефимов В.А., Кольцов Н.И. Амиды amino- и нитробензойных кислот - новые модификаторы эпоксидных композиций. // Пласт, массы.- 2000. - № 2.- С.21 - 22.

6. Эпоксидные смолы и полимерные материалы на их основе. Каталог. / Под ред. И.М. Шологона.- Черкассы: НИИТЭХИМ. - 1989. - 56 с.

7. Шевчук А.В., Вортман М.Я., Клименко Н.С. и др. Реакционноспособные олигоэферы с электронодонорными фрагментами в цепи. // VII междунар. конф. по химии и физико-химии олигомеров. "Олигомеры - 2000" : Тез. докл. Пермь - Москва - Черногловка. - 2000, С. 119.

8. Шевчук А.В., Грищук О.И., Шевченко В.В. Аминосодержащие полифункциональные олигомеры как отвердители эпоксидных смол. // VII междунар. конф. по химии и физико-химии олигомеров. "Олигомеры - 2000" : Тез. докл. Пермь - Москва-Черногловка. - 2000, С. 119.