



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109187** (13) **C2**  
(51) МПК (2015.01)  
**C08L 63/00**  
**C08K 3/10** (2006.01)  
**C09K 21/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<p>(21) Номер заявки: <b>а 2013 11816</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>07.10.2013</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>27.07.2015</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>10.04.2015, Бюл.№ 7</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.07.2015, Бюл.№ 14</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Лавренюк Олена Іванівна (UA), Михалічко Борис Миронович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ДСНС УКРАЇНИ,</b> вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU958461, А, 15.09.1982 RU2420542, С2, 10.06.2001 Химическая энциклопедия, т. 2. -М.: Советская Энциклопедия. - 1990. - С . 467/925 Химическая энциклопедия. Т. 1. - М.:Советская Энциклопедия. - 1988.-С. 180/335 UA84988, С2, 10.12.2008 RU2418899, С1, 20.05.2011 RU2199564, С1, 27.02.2003 SU905241, А, 15.02.1982 UA22319, А, 30.06.1998 GB1045113, А, 1.03.1965</p>
--	---

**(54) ЕПОКСИДНА КОМПОЗИЦІЯ ЗІ ЗНИЖЕНОЮ ГОРЮЧИСТЮ**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до полімерних композицій зниженої горючості на основі епоксидних смол, які можуть бути використані для виготовлення захисних покриттів, наливних підлог, герметиків, шпаклівок, компаундів різноманітного призначення. Зниження горючості епоксіамінних композицій досягається шляхом додавання до епоксіамінної композиції безводного купрум(II) сульфату.

UA 109187 C2



Винахід належить до полімерних композицій зниженої горючості на основі епоксидних смол, які можуть бути використані для виготовлення захисних покриттів, наливних підлог, герметиків, шпаклівок, компаундів різноманітного призначення.

Відома епоксидна композиція зі зниженим димоутворенням, яка містить епоксидну діанову смолу, моноціанетилдіетилентриамін як отверджувач, олігоефіртриепоксидний олігомер як модифікатор, моноамонійфосфат як антипірен, активовану базальтову луску і купрум(II) оксид [Пат. 84988 Україна, МПК С 08 L 63/00. Епоксидна композиція зі зниженим димоутворенням / Григоренко О.М., Яковлева Р.А., Єфанова В.В. та ін. - № а200705094; заявл. 08.05.2007; опубл. 10.12.2008. Бюл. № 23].

В [Пат. 2420542 Россия, МПК С 08 J5/00, С 08 L 63/00, С 08 L 63/02, С 08 K3/08, С 09 K21/00, В 82 В1/00. Способ получения огнестойкого связующего для создаваемых в пултрузионном технологическом процессе композиционных материалов, огнестойкое связующее и изделие / Ушаков А.Е., Кленин Ю.Г., Сорина Т.Г. и др. - № 2009116498/05; заявл. 04.05.2009; опубл. 10.11.2010.] описаний спосіб одержання вогнестійкого зв'язного на основі епоксидної смоли (ЕД-16, ЕД-20, ЕД-22) та отверджувача (ізометил-тетрагідрофталевий ангідрид), що додатково містить наночастинки металічної міді. Недоліком відомої композиції є багатостадійність процесу її одержання, що супроводжується великими затратами часу на її приготування, та необхідність використання додаткового обладнання. Окрім того, як негорючий компонент використовують наночастинки металічної міді, які виступають в ролі наповнювача попередньо перемішаних епоксидного олігомера та отверджувача. Це супроводжується лише збільшенням молекулярної маси композиції, оскільки хімічно інертний наповнювач не бере участі в утворенні структурно полімерної сітки, тому композиція не має високих фізико-механічних властивостей.

Однак відомо, що утруднення займання та зниження горючості матеріалів органічного походження стає особливо ефективним у разі введення в композицію саме активних антипіренів - речовин, що вступають з матеріалом у хімічну взаємодію [Химическая энциклопедия. Т. 1. - М.: Советская Энциклопедия. - 1988. - С. 180/335].

Відомо також, що акцепторні атоми перехідних металів багатьох неорганічних солей виявляють неабияку схильність до хімічного зв'язування з різними донорними гетероатомами (N, O, S тощо) органічних речовин, з утворенням координаційних сполук, в яких  $\sigma$ -координований елементоорганічний вуглеводень міцно утримується у сполуці [Химическая энциклопедия. Т. 2. - М.: Советская Энциклопедия. - 1990. - С. 467/925].

Найбільш близькою за технічною суттю та очікуваним результатом до заданого винаходу є клейова композиція, яка містить епоксидну діанову смолу, фурфуролацетонічний мономер, неорганічний наповнювач, амінний отверджувач та як активний антипірен, оксихлорид міді чи мідно-магнієвий оксихлорид [А.с. 958461 СССР, МКЛ<sup>3</sup> С 09 J 3/16, С 08 L 63/02. Клеевая композиция / Близнац М.М. - № 2999863/23-05; заявл. 03.11.1980; опубл. 15.09.1982. Бюл. № 34].

В основу винаходу поставлено задачу розробити епоксіамінну композицію, горючі властивості якої відносно до немодифікованих композицій були б суттєво знижені внаслідок здійснення комплексоутворення між N-вмісною складовою епоксидної композиції та солями перехідних металів.

Поставлена задача вирішується так, що зниження горючості епоксіамінних композицій досягається шляхом хімічного зв'язування молекул горючого N-вмісного отверджувача з атомами купруму(II) негорючої неорганічної солі ( $\text{CuSO}_4$ ), у координаційні сполуки. Досі не був відомий спосіб зниження горючості епоксіамінних композицій через комплексоутворення і авторами вперше запропоновано знижувати горючість N-вмісних епоксидних композицій шляхом їх зв'язування з купрум(II) сульфатом.

Суть винаходу полягає в тому, що полімерна композиція містить епоксидну діанову смолу, амінний отверджувач - поліетиленполіамін, для зниження горючості, як антипірен - сіль купруму, а саме безводний купрум(II) сульфат при співвідношенні компонентів, мас. %:

епоксидна діанова смола	52,1-85,5
поліетиленполіамін	6,3-10,3
купрум(II) сульфат безводний	41,6-4,2.

Як епоксидну діанову смолу використовували смолу марки ЕД-20 (ДСТУ-2093-92) з вмістом епоксидних груп до 22 %, в'язкістю при 25 °С-12...18 Па·с, як амінний отверджувач - поліетиленполіамін (ТУ 6-02-594-86Е), як комплексоутворювач - безводний купрум(II) сульфат.

Композицію готували так: мідний купорос (чда) - купрум(II) сульфат пентагідрат попередньо сушили в термічній шафі при температурі 250-260 °С до повної втрати кристалізаційної води; процес дегідратації супроводжується перетворенням голубих кристалів мідного купоросу у дрібнодисперсний білий порошок. У змішувач вносили необхідне співвідношення смоли ЕД-20

та отверджувача і перемішували впродовж 5-10 хв. Потім додавали відповідну кількість безводного купрум(II) сульфату та продовжували перемішувати до утворення однорідної композиції, яка з плином часу ставала естетично привабливою (після введення безводного купрум(II) сульфату забарвлення композиції змінювалося від білого до інтенсивно синього).

5 Готову композицію заливали у форми та витримували при кімнатній температурі впродовж 24 год. до повного тверднення. Стехіометрію епоксіамінних композицій наведено в табл. 1.

Для виготовлених зразків визначали групу горючості, температуру займання (ГОСТ 12.1.044-89) та швидкість поширення полум'я по зразку, розташованому в горизонтальному положенні (ГОСТ 28157-89). Основні властивості матеріалів на основі немодифікованої та модифікованих епоксіамінних композицій наведені в табл. 2.

10

Таблиця 1

Складники композиції, мас. %	Номери композицій		
	1	2	3
ЕД-20	89,3	85,5	52,1
ПЕПА	10,7	10,3	6,3
CuSO <sub>4</sub> (безводний)	-	4,2	41,6

Таблиця 2

Показники властивостей композицій	Номери композицій		
	1	2	3
Максимальний приріст температури, °С	667	491	640
Тривалість дії полум'я, с	150	160	215
Втрата маси зразка, %	89,0	79,2	78,6
Група горючості	горючі, середньої займистості		
Швидкість горіння горизонтально розташованого зразка, м/с	0,42·10 <sup>-3</sup>	0,40·10 <sup>-3</sup>	само-згасають
Температура займання, °С	320	335	356

Отже, наведені вище приклади засвідчують, що горючість епоксиполімерів при введенні безводного купрум(II) сульфату суттєво знижується. Процес супроводжується зв'язуванням негорючої неорганічної солі (антипірену) з горючим нітрогенвмісним епоксиполімером міцними координаційними зв'язками в комплекс і є вирішальним при формуванні епоксиполімерних композицій зі зниженою горючістю.

15

## 20 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Епоксидна композиція зниженої горючості для захисних покриттів, наливних підлог, герметиків, шпаклівок, компаундів різного призначення, яка містить епоксидіанову смолу, поліетиленполіамін як отверджувач та антипірен, яка **відрізняється** тим, що як антипірен

25 містить безводний купрум(II) сульфат при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

епоксидна діанова смола 52,1 - 85,5  
 поліетиленполіамін 6,3 - 10,3  
 купрум(II) сульфат (безводний) 41,6 - 4,2.

---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

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