



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106576** (13) **C2**

(51) МПК (2014.01)

**C08L 77/00****C08J 5/16** (2006.01)**C08J 5/14** (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

|   |   |
|---|---|
| <b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2013 14390</b>                                     | <b>(72)</b> Винахідник(и):<br><b>Суберляк Олег Володимирович (UA),<br/>Левицький Володимир Євстахович (UA),<br/>Моравський Володимир Степанович (UA),<br/>Грешкович Франтішек (SK),<br/>Дулебова Людміла (SK),<br/>Гайдос Іван (SK)</b> |
| <b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>09.12.2013</b>                                | <b>(73)</b> Власник(и):<br><b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ<br/>"ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА",<br/>вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA)</b>  |
| <b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.09.2014</b>            | <b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою:<br>RU 2 219 212 C1, 201.12.2003<br>RU 2 265 037 C1, 27.11.2005<br>BY 4726 C1, 30.09.2002<br>UA 36749 U, 10.11.2008   |
| <b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>25.04.2014, Бюл.№ 8</b>          |   |
| <b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.09.2014, Бюл.№ 17</b> |   |

**(54) КОМПОЗИЦІЯ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ МАТЕРІАЛУ ТРИБОТЕХНІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ****(57) Реферат:**

Винахід стосується триботехнічних композиційних полімерних матеріалів для виготовлення вузлів тертя з високими експлуатаційними властивостями.

Композиція для одержання матеріалу триботехнічного призначення, яка містить полімерне зв'язуюче і наповнювач. Як полімерне зв'язуюче в композиції використано поліамід-610, наповнювач - дегазований пінополістирол, модифікований полівінілпіролідом, і порошкоподібний графіт при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

дегазований пінополістирол,

модифікований

полівінілпіролідом 1,0-10,0

порошкоподібний графіт 1,0-10,0

поліамід решта.

Технічний ефект - спрощення технології одержання і зниження вартості матеріалу, зниження коефіцієнта тертя, величини технологічної усадки і водопоглинання.

UA 106576 C2



Винахід стосується матеріалів з низьким коефіцієнтом тертя на основі термопластичних поліамідних композитів і може бути використаний для виготовлення поверхонь тертя, зокрема підшипників ковзання і кочення, направляючих опор ковзання, які експлуатуються як з мастилом, так і без мастила в різних галузях техніки.

Відомий ряд композицій для одержання матеріалів триботехнічного призначення на основі різних полімерів (поліамід, поліетилен, поліімід, фторопласт), до складу яких входять різні добавки, які визначають основні експлуатаційні властивості. Однак ці матеріали мають ряд недоліків: матеріали на основі поліаміду - високу технологічну усадку і водопоглинання, на основі поліетилену - невисоку міцність і температуру експлуатації, на основі поліімиду - висока вартість і дефіцитність, фторопласту - м'якість і текучість (Полимеры в узлах трения. Справочник. Под ред. А.В. Чичинадзе. - М.: Машиностроение, 1988, 328 с.).

Відома композиція для одержання матеріалу триботехнічного призначення (Пат. 2219212 RU Композиционный материал для триботехнических покрытий. МПК C09D177/02, C09D5/03), що містить полімерне зв'язуюче і наповнювач. Як полімерне зв'язуюче використано продукт криогенного подрібнення термомеханічно поєднаної суміші поліаміду і поліетилену, а як наповнювач - суміш вуглецевих компонентів графітоподібних та алмазоподібних модифікацій вуглецю і вуглецевого волокна. Одержаний матеріал ефективний при використанні як покриття різних виробів, які експлуатуються в режимі тертя, в тому числі і без мастила.

Але використання як полімерного зв'язуючого дрібнодисперсних продуктів криогенного подрібнення зумовлює високу вартість матеріалу, через складність і високу енергоємність технологічного процесу його одержання.

В основу винаходу поставлено задачу створити композицію для одержання матеріалу триботехнічного призначення, в якій використання нових компонентів полімерного зв'язуючого і наповнювача, забезпечило б одержання недорогого матеріалу з високими експлуатаційними властивостями і низьким коефіцієнтом тертя з використанням простої і енергоощадної технології.

Поставлена задача вирішується тим, що композиція для одержання матеріалу триботехнічного призначення, яка містить полімерне зв'язуюче та наповнювач, згідно з винаходом, як полімерне зв'язуюче вона містить поліамід, а як наповнювач - дегазований пінополістирол, модифікований полівінілпіролідом, і порошкоподібний графіт при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| дегазований пінополістирол, |           |
| модифікований               |           |
| полівінілпіролідом          | 1,0-10,0; |
| порошкоподібний графіт      | 1,0-10,0; |
| поліамід                    | решта.    |

Введення дегазованого пінополістиролу, модифікованого полівінілпіролідом, забезпечує зменшення величини технологічної усадки та водопоглинання полімерного зв'язуючого [Пат. 36749 Україна. Поліамідний матеріал. Бюл. № 21. Заявл. 05.05.2008; Опубл. 10.11.2008], а введення порошкоподібного графіту - зниження коефіцієнта тертя матеріалу, що дозволяє використовувати одержаний композиційний матеріал для виготовлення виробів триботехнічного призначення типу ущільнень, підшипників, опор тертя. При цьому одержання композиції відбувається за простою енергозберігаючою технологією з використанням традиційного для галузі переробки пластмас обладнання, що зумовлює її невисоку вартість.

Для одержання композицій були використані: поліамід-610 (ГОСТ 10589-87), порошкоподібний графіт марки ГС-1 (ГОСТ 17022-81) і дегазований пінополістирол, модифікований полівінілпіролідом, одержаний обробкою пінополістиролу в бутанольному розчині полівінілпіролідону [Пат. 80518 Україна. Спосіб підготовки пінополістиролу до вторинного використання. Бюл. № 15. Заявл. 12.12.2006; Опубл. 25.09.2007].

Властивості матеріалів триботехнічного призначення визначали згідно з ГОСТ 18616-73 (усадка), ГОСТ 4650-80 (водопоглинання), ГОСТ 11262-80 (границя текучості під час розтягування). Триботехнічні властивості визначали за умов зворотно-поступального руху за схемою "кулька-площина".

Приклад I. Компоненти композиції: 98,0 мас. % поліаміду-610, 1,0 мас. % дегазованого пінополістиролу, модифікованого полівінілпіролідом і 1,0 мас. % порошкоподібного графіту (табл. 1 пр. I) змішували у в'язкотекучому стані при температурі 240 °С. Властивості одержаного матеріалу наведені в табл. 2 пр. I.

Приклад II-XII. Здійснювали аналогічно прикладу I. Властивості одержаних матеріалів наведені в табл. 2 пр. II-XII. Для порівняння в табл. 2 наведені властивості матеріалу, одержані з композиції-прототипу.

Таблиця 1

Склади композицій для одержання матеріалу триботехнічного призначення

| Компонент  | Вміст в композиції, мас. % |    |     |      |      |      |     |      |    |    |    |     |
|--|----------------------------|----|-----|------|------|------|-----|------|----|----|----|-----|
|  | Приклад згідно з винаходом |    |     |      |      |      |     |      |    |    |    |     |
|  | I                          | II | III | IV   | V    | VI   | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |
| Поліамід-610   | 98                         | 94 | 89  | 96,5 | 92,5 | 87,5 | 94  | 90   | 85 | 89 | 85 | 80  |
| Дегазований пінополістирол, модифікований полівінілпіролідом | 1                          | 1  | 1   | 2,5  | 2,5  | 2,5  | 5   | 5    | 5  | 10 | 10 | 10  |
| Порошкоподібний графіт                                       | 1                          | 5  | 10  | 1    | 5    | 10   | 1   | 5    | 10 | 1  | 5  | 10  |

Таблиця 2

Властивості матеріалу триботехнічного призначення

| Властивість                                 | Приклад   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | Прототип  | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
| Границя текучості під час розтягування, МПа | 43-75     | 56   | 58   | 56   | 62   | 65   | 57   | 58   | 62   | 61   | 55   | 52   | 50   |
| Технологічна усадка, %                      | -         | 1,0  | 1,0  | 1,1  | 0,6  | 0,8  | 0,8  | 0,6  | 0,6  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,8  |
| Водопоглинання протягом 24 год., %          | -         | 2,9  | 3.0  | 3,2  | 1,9  | 1,9  | 2.1  | 1.6  | 1,6  | 1,8  | 1.6  | 1.6  | 1,7  |
| Коефіцієнт тертя                            | 0,18-0,15 | 0,22 | 0,20 | 0,19 | 0,19 | 0,16 | 0,12 | 0,18 | 0,14 | 0,11 | 0,16 | 0,13 | 0,10 |

- 5 Вихід за вказані співвідношення компонентів композиції приводить до погіршення експлуатаційних властивостей матеріалу. При зменшенні вмісту в композиції наповнювачів зростає величина технологічної усадки і коефіцієнт тертя, при збільшенні - знижуються міцнісні властивості.

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

10

Композиція для одержання матеріалу триботехнічного призначення, що містить полімерне зв'язуюче і наповнювач, яка **відрізняється** тим, що як полімерне зв'язуюче вона містить поліамід, а як наповнювач - дегазований пінополістирол, модифікований полівінілпіролідом, і порошкоподібний графіт при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

дегазований пінополістирол,  
модифікований  
полівінілпіролідом 1,0-10,0  
порошкоподібний графіт 1,0-10,0  
поліамід решта.

15

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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