



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **42843** (13) **U**
(51) МПК (2009)
C08L 77/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПОЛІМЕРНА КОМПОЗИЦІЯ

1

2

(21) u200901220

(22) 16.02.2009

(24) 27.07.2009

(46) 27.07.2009, Бюл.№ 14, 2009 р.

(72) БУРЯ ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, ГАЮН НАТА-
ЛЯ СЕРГІЙВНА, КУДІНА ОЛЕНА ФЕДОРІВНА,
ЯРЕМКО ЮЛІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРА-
РНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Полімерна композиція, що містить ароматич-

ний поліамід та наповнювач, яка **відрізняється**
тим, що як наповнювач використовують терморозширений графіт та епоксисилікат, модифікований кобальтом, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

терморозширений графіт	1-15
епоксисилікат, модифікований ко- бальтом	1-15
фенілон C-2	70-98.

Корисна модель належить до полімерних термoplastичних композицій на основі поліамідів і дисперсних наповнювачів, які використовуються для виготовлення деталей конструкційного призначення машин і механізмів.

Відомі полімерні композиції на основі аліфатичних і ароматичних поліамідів, які містять мінеральні наповнювачі: оксиди кремнію, алюмінію, дисульфід молібдену [Див. Сакаси Такэси, Симода Томоаки; Мицуи сзюку когаку коге к.к. "Полиамидные композиции" Заявка Японії 62-256830 МКИ С 08 G69-26], мінерал серецид формули $K_2O \cdot 3Al_2O_3$ [Див. Нагаи Йоситеру, Охора Масаки, Юнитика к.к. "Полиамидные композиции" Заявка Японии 61-123661 МКИ C08L 77/00, C08K 3/34], карбоната, окисли титану та кремнію [Див. Mineral couple: plus qu'une charge, un renfort. Stigter L.A. "Plast. Mod elast" 1987, 39, №1, 17-20, Франц.], мінерал волостоніт, який містить оксиди кальцію і кремнію [Див. "I. Mater. Sci", 1986, 21, №12, с.4193-4198], β-сіалон [Див. Буря О.І., Адріанова О.А., Арламова Н.Т., Черський І.Н. "Полімерна композиція" Патент №30862 C08L 61/14].

Недоліками усіх відомих композицій є низькі зносостійкість та теплофізичні характеристики.

Найбільш близькою за технічним рішенням до корисної моделі, що пропонується є полімерна композиція на основі ароматичного поліаміду фенілон C-2, яка містить як наповнювач ультрадисперсний тугоплавкий порошок оксинітрид кремній-ітрію $Si_3N_4 \cdot Y_2O_3$ [Див. Буря О.І., Арламова Н.Т., Перський І.М. "Полімерна композиція" Патент №28945 C08L 77/00. Опубл. Промислова власність. Офіційний бюлетень №8, 1999р - Прототип].

Ступінь наповнення ароматичного поліаміду фенілон оксинітридом кремній-ітрію (ОКН) складає 0,2-5 мас. %. Недоліками відомої композиції є досить високі коефіцієнт тертя, знос і коефіцієнт термічного розширення (ТКЛР), недостатня температура склування, що в цілому обмежує використання даної композиції для виготовлення деталей рухомих з'єднань, що працюють в умовах сухого тертя.

В основу корисної моделі покладено задачу підвищення триботехнічних та теплофізичних характеристик полімерної композиції шляхом використання гібридного наповнювача.

Поставлена задача вирішується тим, що полімерна композиція на основі ароматичного поліаміду фенілон C-2 (ТУ 6-05-221-226-72) містить терморозширений графіт та епоксисилікат модифікований кобальтом при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

терморозширений графіт	1-15
епоксисилікат модифікований кобальтом	1-15
фенілон C-2	70-98

Дані про методи отримання наповнювачів їх механічні властивості наведені нижче.

Епоксисилікат кобальту являє собою високодисперсний бузкового кольору не токсичний порошок, при нормальних умовах не шкодить організму людини, і відноситься до групи важкозаймистих матеріалів у відповідності з ГОСТ 12.1.044.

Виробництво порошку є екологічно чистим у відповідності з ГОСТ 17.2.4.02.

Приготування порошку епоксисилікату кобальту (на 100г сухої речовини готової суміші: рідке скло (ГОСТ 13078-81) - (59,0±0,1)г, епоксидна

(13) **U**
(11) **42843**
(19) **UA**

смола ЕД-20 (ГОСТ 10587-93) - (16,0±0,1)г, сульфат кобальту (ГОСТ 4525-77) - (25,0±0,1)г.

У циліндр ємністю 250см³ (ГОСТ 1770) наливають наважку 50% водного розчину скла (118,0±0,1)г. До рідкого скла при постійному помішуванні вводять (16,0±0,1)г епоксидної смоли ЕД-20. Отримують емульсію білого кольору. До емульсії при постійному помішуванні, малими порціями вводять сульфат кобальту (10% водний розчин): сульфат кобальту (25,0±0,1)г насипають до дистильованої води (ГОСТ 6709-72) (225,0±0,1)г, нагрівають до (70±1°С), час нагрівання - до повного розчинення (для використання в композиції даємо розчину охолонути до кімнатної температури). Після коагуляції суміш викладають на піддон й просушують при кімнатній температурі до постійної ваги, після чого перетирають в фарфоровій ступці, просіюють через сито №0125, просушують при температурі 160±1°С на протязі 2 годин.

Терморозширений графіт одержують із попередньо обробленого графіту марки ОГ-2 (ТУ У 26,8-20372011-001-2002, масова частка золи 7,6±0,3%), при прямому пропусканні електричного струму в режимі дугового розряду.

Приклад 1

Композицію із фенілону С-2 (98 мас. %) з терморозширеним графітом (1 мас. %) та епоксисилікатом модифікованим кобальтом (1 мас. %) готували в обертальному магнітному полі (0,15 Тл) за допомогою феромагнітних часток, які потім вилучали із композиції шляхом магнітної сепарації. Готову суміш таблетували при кімнатній температурі і тиску 40МПа. Таблетки завантажували в прес-форму, нагріту до 513К, нагрівали до 587-588К і витримували при цій температурі 5хв. без тиску і 10хв. під тиском 40МПа. Для фіксації форми виріб охолоджували під тиском до температури 513К і далі виштовхували з прес-форми. Межу текучості при стисканні полімерної композиції визначали за ГОСТ 4651-78, ударну в'язкість за ГОСТ 4647-80. Знос зразків визначали в режимі сухого тертя при 298К за схемою диск-колодка на

машині 2070 СМТ-1, контртіло - сталь 45, термооброблена до твердості 48-50 HRC, діаметр - 50мм. Питоме навантаження в дослідах складало 1,0МПа, швидкість ковзання - 1м/с, шлях тертя - 1000м. До зважування проводили однакову обробку і попереднє припрацювання зразків. Знос зразків визначали на аналітичних терезах ВЛР-200 з точністю до 0,0002г.

Приклад 2

Композицію із фенілону С-2 (84 мас. %) з терморозширеним графітом (8 мас. %) та епоксисилікатом модифікованим кобальтом (8 мас. %) готували, переробляли у вироби і випробували за ГОСТами і методикою, які наведені у прикладі 1.

Приклад 3

Композицію із фенілону С-2 (70 мас. %) з терморозширеним графітом (15 мас. %) та епоксисилікатом модифікованим кобальтом (15 мас. %) готували, переробляли у вироби і випробували за ГОСТами і методикою, які наведені у прикладі 1.

Приклад 4.

Композицію із фенілону С-2 (99 мас. %) з терморозширеним графітом (0,5 мас. %) та епоксисилікатом модифікованим кобальтом (0,5 мас. %) готували, переробляли у вироби і випробували за ГОСТами і методикою, які наведені у прикладі 1.

Приклад 5.

Композицію із фенілону С-2 (68 мас. %) з терморозширеним графітом (16 мас. %) та епоксисилікатом модифікованим кобальтом (16 мас. %) готували, переробляли у вироби і випробували за ГОСТами і методикою, які наведені у прикладі 1.

Приклад 6.

Композицію із фенілону С-2 (95 мас. %) і азотомісного наповнювача - оксинітрид кремній-ітрію (5 мас. %) готували, переробляли у вироби і випробували за ГОСТами і методикою, які наведені у прикладі 1.

Властивості полімерних композицій передбачаємого винаходу і відомої композиції наведені у таблиці.

Таблиця

Властивості полімерних композицій

Показники	Склад полімерної композиції, № прикладу					
	1	2	3	4	5	6 (прототип)
Знос, мг	1,12	0,95	1	2,32	2,13	2,87
Коеф. тертя, f	0,19	0,21	0,24	0,38	0,26	0,33
*α, ×10 ⁻⁶ К ⁻¹	16,7	16,69	14,2	19	19,7	18,7
**Тс, К	545	542,5	548	546	548,3	528

*α - температурний коефіцієнт лінійного розширення (ТКЛР).

**Тс - температура склування, при якій полімер переходить при охолодженні з в'язкотекучого у склоподібний стан.

Аналіз результатів випробувань композицій технічного рішення, що заявляється і відомої композиції на основі фенілону С-2 показує, що склади, які заявляються переважають відому композицію на основі фенілону і оксинітриду кремній-ітрію за зносостійкістю у 2,5-3,07 разів, температурою склування на 7-7,3% та мають нижчі показники

коефіцієнтів тертя (на 37-77%) і термічного лінійного розширення (на 11-31%). Вірність вибору співвідношень компонентів композиції технічного рішення, яке заявляється, підтверджується поза межними прикладами №4 і 5. На думку авторів, позитивний ефект забезпечується активним впливом наповнювача на структуру полімерної матриці.

Завдяки високим показникам триботехнічних і теплофізичних характеристик композиція може бути використана для виготовлення деталей ру-

хомих з'єднань сільськогосподарських машин, хімічного і металургійного обладнання, які працюють в умовах обмеженого змащування.