



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40282 (13) U
(51) МПК (2009)
C08J 5/16

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) u200814041

(22) 05.12.2008

(24) 25.03.2009

(46) 25.03.2009, Бюл.№ 6, 2009 р.

(72) БУДНИК ОЛЕГ АНАТОЛІЙОВИЧ, UA, БУДНИК АНАТОЛІЙ ФЕДОРОВИЧ, UA, БУРМІСТР МИХАЙЛО ВАСИЛЬОВИЧ, UA, РУДЕНКО ПАВЛО ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ІЛІНИХ АННА АНАТОЛІЇВНА, UA

(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ (СУМДУ), UA

(57) Полімерна композиція, що містить політетра-

фторетилен і як вуглецевоволокнистий наповнювач - дискретні частинки, що утворені з суміші порошку політетрафторетилену і дискретного вуглецевого волокна, яка **відрізняється** тим, що наповнювач додатково містить подрібнене вуглецеве волокно при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

політетрафторетилен	80,0-70,0
дискретні частинки з суміші порошку політетрафторетилену і дискретного вуглецевого волокна	10,0-5,0
подрібнене вуглецеве волокно	10,0-25,0.

Корисна модель належить до полімерних композицій на основі політетрафторетилену та вуглецевоволокнистих наповнювачів і може бути використана для виготовлення вузлів тертя компресорного, насосного, хімічного обладнання та інших рухомих деталей машин і механізмів.

Відомі полімерні композиції на основі політетрафторетилену, які містять вуглецевоволокнисті наповнювачі [див. Г.А. Сиренко. Антифрикционные карбопластики. - Киев. «Техника» 1985, с. 172-173].

Недоліками цих композицій є невисокі показники зносостійкості та міцності при розриванні так як створюється неоднорідна структура по масиву композиції.

Найбільш близькою за технічним рішенням до передбачуваної корисної моделі є полімерна композиція на основі політетрафторетилену і як вуглецевоволокнистого наповнювача дискретних частинок, що утворюються з суміші політетрафторетилену і дискретного вуглецевого волокна [див. а.с. СРСР 1723084, МКМ C08 j 5/16, 30.03.92].

Недоліками відомої композиції є недостатні значення міцності при розриванні та зносостійкості із-за неоднорідної структури утворюваного композиту та неповного змішування компонентів композиції.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення міцності при розриванні та зносостійкості полімерної композиції шляхом додаткового введення при її формуванні подрібненого вуглецевого волокна, що сприяє створенню безкінечного

кластера наповнювача відповідно до теорії перколяції в області кластероутворення з метою вдосконалення структури композиту і підвищення його службових властивостей.

Поставлена задача досягається тим, що полімерна композиція, яка містить політетрафторетилен і як вуглецевоволокнистий наповнювач дискретні частинки, що утворені з суміші порошку політетрафторетилену і дискретного вуглецевого волокна та подрібнене вуглецеве волокно при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

політетрафторетилен	80,0-70,0
дискретні частинки з суміші порошку політетрафторетилену і дискретного вуглецевого волокна	10,0-5,0
подрібнене вуглецеве волокно	10,0-25,0

При введенні до складу наповнювача подрібненого вуглецевого волокна створюється синергетичний ефект армуючого впливу дискретних частинок у якості порошкоподібного наповнювача (який підвищує енергетичний поріг утворення руйнуючої тріщини в складі полімерного композиту) та подрібненого вуглецевого волокна в якості волокнистого наповнювача (який знижує дальню дію утвореної тріщини в об'ємі композиту). Синергетична дія комбінованого наповнювача полімерної композиції дозволяє суттєво підвищити її міцність при розриванні та зносостійкість.

Приклад 1. Композицію із фторопласту-4 (ГОСТ 10007-81) (80мас.%) і вуглецево волокнистого наповнювача у вигляді дискретних частинок з суміші порошку політетрафторетилену і дискретного вуглецевого волокна (10мас.%) та подрібне-

(13) U

(11) 40282

(19) UA

ного вуглецевого волокна (10мас.%) готували шляхом здрібнення вуглецевого волокна в ножовій дробарці при числі обертів робочих органів 7000об/хв. протягом 10 хвилин. Потім до здрібненого волокна додавали 10мас.% фторопласту-4 (ГОСТ 10007-81) і змішували здрібнене волокно з навіскою фторопласту-4 на ножовому млині при 500об/хв. протягом 10 хвилин. Після цього додавали решту (70мас.%) фторопласту-4 и приводили диспергування суміші при 7000об/хв. робочих органів дробарки протягом 10 хвилин. Матеріал з композиції виготовляють за технологією виробництва наповнених фторопластів.

Дослідження властивостей полімерної композиції проводили за такими методиками: руйнуючу напругу при розтягуванні (міцність) визначали на кільцевих зразках відповідно до ГОСТ 10681-75. Знос зразків визначали при 298К за схемою дискапалець у режимі сухого тертя на машині УМТ-1. Контртіло - сталь 45, термооброблена до твердості 50-80 HRC. Питоме навантаження в дослідках складало 1,0МПа, швидкість ковзання 0,54м/с, шлях тертя - 2000м. До зважування проводили однаково обробку і попередню приробку зразків. Ваговий знос зразків визначали на аналітичних терезах ВЛР-200 з точністю 0,0002г, який потім перераховували на інтенсивність зношування I ($\text{мм}^3/\text{Н}\cdot\text{м}$). Кількість паралельних дослідів - 5.

Приклад 2. Композицію із фторопласту-4 (75,0мас.%) і вуглецевоволокнистого наповнювача у вигляді дискретних частинок (7,5мас.%) та по-

дрібненого волокна (17,5мас.%) готували, переробляли у вироби і досліджували згідно методик, наведених у прикладі 1.

Приклад 3. Композицію із фторопласту-4 (70,0мас.%) і вуглецевоволокнистого наповнювача у вигляді дискретних частинок (5,0мас.%) та подрібненого волокна (25,0мас.%) готували, переробляли у вироби і досліджували згідно методик, наведених у прикладі 1.

Приклад 4. Композицію із фторопласту-4 (81,0мас.%) і вуглецевоволокнистого наповнювача у вигляді дискретних частинок (11,0мас.%) та подрібненого волокна (8,0мас.%) готували, переробляли у вироби і досліджували згідно методик, наведених у прикладі 1.

Приклад 5. Композицію із фторопласту-4 (69,0мас.%) і вуглецевоволокнистого наповнювача у вигляді дискретних частинок (4,9мас.%) та подрібненого волокна (26,1мас.%) готували, переробляли у вироби і досліджували згідно методик, наведених у прикладі 1.

Приклад 6. Композицію із фторопласту-4 (70,0мас.%) та підготовлених дискретних композиційних вуглецевоволокнистих наповнювачів (30,0мас.%) готували, переробляли у вироби і досліджували згідно методик, наведених у прикладі 1 (прототип).

Властивості полімерних композицій передбачуваної корисної моделі і відомої композиції наведені у таблиці.

Таблиця

№ приклада	Склад композицій, мас. %				Міцність при розтягуванні, МПа	Інтенсивність зношування, $10^{-7} \text{мм}^3/\text{Н}\cdot\text{м}$
	Порошок фторопласту-4	Дискретні частинки	Подрібнене волокно	Дискретний композиційний наповнювач		
1	80,0	10,0	10,0	-	26,0	1,48
2	75,0	7,5	17,5	-	24,0	1,65
3	70,0	5,0	25,0	-	21,0	1,90
4	85,0	4,0	11,0	-	16,0	7,9
5	63,0	11,0	26,0	-	12,0	5,2
6*	70,0	-	-	30,0	20,0	2,0

* відома композиція

Аналіз результатів випробувань композиції технічного рішення, що заявляється і відомої композиції на основі політетрафторетилену (фторопласт-4) показує, що запропоновані композиції перевершують відому за міцністю при розриванні на 8-20%; зносостійкістю на 15-35%. Правильність вибору співвідношення компонентів композиції технічного рішення, що заявляється, підтверджується поза межними прикладами №4, 5.

Позитивний ефект забезпечується «зв'язуванням» фторопластом-4 пиловидних часток (2-60мкм) вуглецевоволокнистого наповнювача і утворенням дискретних енергетично активних

центрів з такої композиції при високій її фізико-хімічній активності в результаті механічної активації, що доведено методами електронно-мікроскопічних досліджень. «Зв'язані» пиловидні частки наповнювача не «засалюють» поверхню більш довгих подрібнених волокон (90-350мкм) які і є основним наповнювачем фторопластоматричної композиції та забезпечують її властивості.

Завдяки високим показникам міцності і зносостійкості полімерна композиція може бути використана для виготовлення деталей вузлів тертя енергетичного, хімічного та спеціального обладнання.

