



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12867 (13) U
(51) МПК (2006)
C08J 5/16
C08J 5/24
C08L 61/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АНТИФРИКЦІЙНИЙ КОМПОЗИЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ "ТРИБОЛІТ"

1	2
(21) u200504722	тканина
(22) 19.05.2005	олеїнова кислота 0,5-0,7
(24) 15.03.2006	стеарат цинку 2,2-2,4
(46) 15.03.2006, Бюл. №3, 2006р.	полімерне термореактивне в'язу- че решта.
(72) Тонковид Анатолій Миколайович, Вольфман Володимир Ілліч, Рубальський Михайло Леонідович, Ферліковський Віктор Іванович, Тризна Анатолій Андрійович, Дерев'янка Юрій Михайлович, Михальова Людмила Дмитрівна	4. Антифрикційний композиційний матеріал за п. 1, який відрізняється тим, що як антифрикційну добавку він містить стеарат кальцію при такому співвідношенні компонентів, мас. %:
(73) Тризна Анатолій Андрійович	тканина з вуглецевих волокон або азбестова тканина, або бязева
(57) 1. Антифрикційний композиційний матеріал, що містить тканий армований матеріал, полімерне термореактивне в'язуче й олеїнову кислоту, який відрізняється тим, що як тканий армований матеріал містить тканину з вуглецевих волокон або азбестову тканину, або бязеву тканину, а також додатково містить антифрикційну добавку при такому співвідношенні компонентів, мас. %:	тканина 43-65 олеїнова кислота 0,5-0,7 стеарат кальцію 1,0-3,0 полімерне термореактивне в'язуче решта.
тканина з вуглецевих волокон або азбестова тканина, або бязева тка- нина 43-65 олеїнова кислота 0,5-0,7 антифрикційна добавка 1,0-4,8 полімерне термореактивне в'язуче решта.	5. Антифрикційний композиційний матеріал за п. 1, який відрізняється тим, що як антифрикційну добавку він містить тальк при такому співвідношенні компонентів, мас. %:
2. Антифрикційний композиційний матеріал за п. 1, який відрізняється тим, що як полімерне термореактивне в'язуче він містить фенолформальдегідну смолу.	тканина з вуглецевих волокон або азбестова тканина, або бязева
3. Антифрикційний композиційний матеріал за п. 1, який відрізняється тим, що як антифрикційну добавку він містить стеарат цинку при такому співвідношенні компонентів, мас. %:	тканина 43-65 олеїнова кислота 0,5-0,7 тальк 4,3-4,8 полімерне термореактивне в'язуче решта.
тканина з вуглецевих волокон або азбестова тканина, або бязева 43-65	6. Антифрикційний композиційний матеріал за пп. 1-5, який відрізняється тим, що листки бязевої тканини чи азбестової тканини у складі антифрикційного композиційного матеріалу мають однаковий напрямок ниток основи.
	7. Антифрикційний композиційний матеріал за пп. 1-5, який відрізняється тим, що нитки основи листків вуглецевої тканини розміщені під кутом 90°.

Корисна модель відноситься до області машинобудування, до створення антифрикційних композиційних матеріалів для підшипників ковзання різного призначення, а саме до наповнених полімерних композицій, зокрема до полімерних композицій на основі тканого армуючого матеріалу і термореактивного полімерного зв'язуючого і може

бути використана для виготовлення деталей відцентрових насосів, трубопроводів, ємностей при транспортуванні і збереженні агресивних і абразивних рідин, вузлів тертя, а також деталей, що працюють в умовах вібрації, обмеженого змащення і запиленого середовища, а також для виготовлення черв'ячних коліс приводів засувки, вкладишів

(19) UA (11) 12867 (13) U

підшипників прокатних станів, шайби п'яти до заглибних насосів, пластин вакуумних насосів і компресорів і інших виробів технічного призначення.

Відомий антифрикційний композиційний матеріал, описаний в [авторському свідоцтві СРСР №1162827, С08J5/16, 1982 рік]. Композиційний матеріал складається з синтетичного волокна, графіту і феноло-формальдегідної смоли. Спільними ознаками з композицією, що заявляється, є наявність у складі композиції-аналога волокнистого матеріалу та феноло-формальдегідної смоли.

Недоліком такого антифрикційного композиційного матеріалу є порівняно високий коефіцієнт тертя (0,19-0,24), що не дозволяє використовувати матеріал у відповідальних вузлах тертя. Крім того, цей антифрикційний композиційний матеріал має низьку стійкість до розколювання в процесі експлуатації.

Відомий антифрикційний композиційний матеріал для виготовлення торцевих ущільнень у вузлах ковзання автомобіля [патент США №5662993, МПК⁶ F16D69/02, дата публікації 02.09.97], що містить вуглецеве перевите волокно і феноло-формальдегідну смолу. Антифрикційний композиційний матеріал одержують просоченням вуглецевого волокна, що має високий модуль пружності, розчином феноло-формальдегідної смоли в спирті. Для просочення беруть спиртовий розчин з масовою часткою смоли 18-40%, а просочення здійснюють так, що розчин феноло-формальдегідної смоли не цілком заповнює простір між волокнами. Це забезпечує грубу, пористу структуру композиційного матеріалу, що захоплює досить масляного змащення. Деталі, виготовлені з зазначеної композиції, працюють з масляним змащенням при дуже низькій швидкості без «заїдання» і скрипу.

Спільними ознаками з композицією, що заявляється, є наявність у складі композиції-аналога вуглецевого волокнистого матеріалу та феноло-формальдегідної смоли.

Недоліком зазначеної композиції є те, що деталі тертя, виготовлені з неї, здатні ефективно функціонувати лише при наявності масляного змащення.

Відомий антифрикційний композиційний матеріал [патент RU 2137790 МПК⁶ C08L61/10 C08K13/00, C08J5/16, дата публікації: 1999.09.20], що містить фенольну смолу, графіт і синтетичне волокно. Як синтетичне волокно, він містить поліоксадіазольне, або поліпарафенілентерифталамідне або поліамідобензімідазольне волокно. Як фенольну смолу антифрикційний композиційний матеріал містить феноло-формальдегідну або крезоло-формальдегідну смолу і додатково містить бавовняне волокно, а також оксид алюмінію. Названі компоненти цей антифрикційний композиційний матеріал містить при такому співвідношенні, мас. %:

поліоксадіазольне, або поліпарафенілентерифталамідне, або поліамідобензімідазольне волокно	25-57;
феноло-формальдегідна або крезоло-формальдегідна смола	18-43;
графіт	1,5-16;
бавовняне волокно	6-42;

оксид алюмінію

0,3-9.

Поліоксадіазольне, або поліпарафенілентерифталамідне, або поліамідобензімідазольне волокно використовують у вигляді сітки, тканини або волокна.

Цей антифрикційний композиційний матеріал має зменшений коефіцієнт тертя, високу стійкість до розколювання в процесі експлуатації.

Спільними ознаками з корисною моделлю, що заявляється є наявність у антифрикційному композиційному матеріалі волокнистого матеріалу (сітка, тканина або волокно) та феноло-формальдегідної смоли.

Причинами, що перешкоджають одержанню потрібного технічного результату, є недостатньо збалансований якісний та кількісний склад антифрикційного композиційного матеріалу за патентом RU 2137790.

Відома також антифрикційна композиція, що наведена у [патенті Російської Федерації №2153107, МПК⁷ F16C33/04, F16D69/02, дата публікації: 20.07.2000]. Антифрикційна композиція містить тканий армуючий матеріал і полімерне термореактивне зв'язуюче. В якості тканого армуючого матеріалу композиція містить тканину з вуглецевого волокна із середнім розміром кристалітів по базисній площині 3,0-6,0 нм і товщиною пакета базисних площин 1,0-4,0 нм при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

вуглецева тканина	43-60
полімерне зв'язуюче	40-57

Як полімерне термореактивне зв'язуюче композиція містить феноло-формальдегідну смолу. Композиція додатково містить ненасичену жирну кислоту, наприклад олеїнову, узятую в кількості 4-10% від маси феноло-формальдегідної смоли. Як полімерне термореактивне зв'язуюче вона містить галогено- або сірковмісну полігліцидиларилендіамінову смолу. Антифрикційна композиція додатково містить нікель у вигляді порошку з дисперсністю 5-70 мкм (5-10 мас.ч. на 100 мас.ч. композиції).

Спільними ознаками з корисною моделлю, що заявляється, є те, що антифрикційна композиція містить тканий армуючий матеріал, полімерне термореактивне зв'язуюче та олеїнову кислоту.

Для композиції за патентом Російської Федерації № 2153107 наведено такі фізико-механічні властивості:

інтенсивність зношування, мм/1000 год. експлуатації	0,08-0,28;
руйнівне напруження при розтяганні, МПа	150-700;
руйнівне напруження при стиску паралельно шарам, МПа	180-400;
водопоглинення, мас. %	4,5-1,1;
температурний коефіцієнт лінійного розширення, 10 ⁹ С ⁻¹	1,6-0,5.

Наведені числові дані фізико-механічних властивостей показують недостатню збалансованість властивостей, а саме: композиції з низькою інтенсивністю зношування (важлива властивість для антифрикційної композиції) мають низькі характеристики міцності та відносно високий температурний коефіцієнт лінійного розширення. Крім того, відсутність даних про коефіцієнт тертя дозволяє

припустити, що цей важливий для антифрикційних матеріалів параметр має не дуже привабливі числові значення.

За прототип вибрана за найбільшим числом спільних суттєвих ознак та досягнутим технічним результатом антифрикційна наповнена композиція, що описана у [патенті Російської Федерації №2181128, МПК⁷ C08J5/16, C08L61/10, 63/00, C08K9/04, дата публікації: 10.04.2002]. Ця композиція містить армуючу тканину з вуглецевого волокна із середнім розміром кристалітів по базисній площині 3,0-6,0 нм і товщиною пакета базисних площин 1,0-4,0 нм і полімерне термореактивне зв'язуюче на основі феноло-формальдегідної смоли або хлоровмісної полігліцидиларилендіамінової смоли, яка відрізняється тим, що як армуючу тканину з вуглецевого волокна вона містить тканину, оброблену водною дисперсією політетрафторетилену 2,5-6,5% концентрації з розміром частинок політетрафторетилену 0,1-0,4 мкм при масовому співвідношенні армуючої тканини з вуглецевого волокна і політетрафторетилену (48,5-50,5): (1-3) при наступному масовому співвідношенні компонентів, мас. %:

оброблена армуюча тканина з вуглецевого волокна	51,5;
полімерне термореактивне зв'язуюче	48,5.

Як полімерне термореактивне зв'язуюче, вона містить феноло-формальдегідну смолу й олеїнову кислоту. За даними, що наведені у таблиці 1 опису до патенту [RU №2181128], антифрикційна композиція має такий склад, у % мас.:

тканина з вуглецевого волокна	49,5-50,5
політетрафторетилен	1,0-2,0
феноло-формальдегідна смола	45
олеїнова кислота	3,5

Спільними ознаками з композицією, що заявляється, є наявність тканини, феноло-формальдегідної смоли, олеїнової кислоти.

Недоліком антифрикційної наповненої композиції за [патентом Російської Федерації №2181128] є помірні параметри коефіцієнта тертя, а також використання в складі композиції політетрафторетилену і хлоровмісної полігліцидиларилендіамінової смоли, які екологічно є не досить безпечними при високих температурах тертя антифрикційного матеріалу.

В основу корисної моделі поставлена задача в антифрикційному композиційному матеріалі шляхом зміни якісного та кількісного складу забезпечити зниження коефіцієнта тертя при збереженні високих механічних властивостей.

Поставлена задача вирішується тим, що антифрикційний композиційний матеріал «Триболіт», що містить тканий армуючий матеріал, полімерне термореактивне зв'язуюче та олеїнову кислоту, згідно з корисною моделлю, як тканий армуючий матеріал містить тканину з вуглецевих волокон, або азбестову тканину, або бязеву тканину, а також додатково містить антифрикційну добавку при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

тканина з вуглецевих волокон, або азбестова тканина, або бязева тканина	43-65;
олеїнова кислота	0,5-0,7;

антифрикційна добавка 1,0-4,8;
полімерне термореактивне зв'язуюче решта.

Перша додаткова відмінність полягає в тому, що антифрикційний композиційний матеріал «Триболіт», як полімерне термореактивне зв'язуюче, містить феноло-формальдегідну смолу.

Друга додаткова відмінність полягає в тому, що антифрикційний композиційний матеріал «Триболіт», як антифрикційну добавку, містить стеарат цинку при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

тканина з вуглецевих волокон, або азбестова тканина, або бязева тканина	43-65;
олеїнова кислота	0,5-0,7;
стеарат цинку	2,2-2,4;
полімерне термореактивне зв'язуюче	решта.

Третя додаткова відмінність полягає в тому, що антифрикційний композиційний матеріал «Триболіт», як антифрикційну добавку, містить стеарат кальцію при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

тканина з вуглецевих волокон, або азбестова тканина, або бязева тканина	43-65;
олеїнова кислота	0,5-0,7;
стеарат кальцію	1,0-3,0;
полімерне термореактивне зв'язуюче	решта.

Четверта додаткова відмінність полягає в тому, що антифрикційний композиційний матеріал «Триболіт», як антифрикційну добавку, містить тальк при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

тканина з вуглецевих волокон, або азбестова тканина, або бязева тканина	43-65;
олеїнова кислота	0,5-0,7;
тальк	4,3 -4,8;
полімерне термореактивне зв'язуюче	решта.

П'ята додаткова відмінність полягає в тому, що листки бязевої тканини чи азбестової тканини у складі антифрикційного композиційного матеріалу «Триболіт» мають однаковий напрямок ниток основи.

Шоста додаткова відмінність полягає в тому, що нитки основи листків вуглецевої тканини розміщені під кутом 90°.

Для виготовлення антифрикційного композиційного матеріалу «Триболіт» брали такі реагенти та матеріали:

- лак ЛБС-1 за ГОСТ 901-78 або за ТУУ205П 02969171.009-94;
- кальцію стеарат або цинку стеарат за ТУ 6-09-16-1535-90;
- тальк за ГОСТ 19729-74;
- олеїнову кислоту за ТУ 6-09-5290-86;
- вуглецеву тканину за ТУ 6-06-И-78-85, або СТБ 995;
- азбестову тканину за ГОСТ 6102-78;
- тканину бязь сурова за ГОСТ 29298-92.

Антифрикційний композиційний матеріал «Триболіт» виготовляли у такій послідовності:

1. Приготування рідкого зв'язуючого, що складається з феноло-формаль-дегідної смоли, олеїнової кислоти й антифрикційної добавки.

2. Просочування вуглецевої, азбестової чи бязевої тканини рідким зв'язуючим з наступним висушуванням за таких умов:

- температура рідкого зв'язуючого у ванні машини для просочування - від 15 до 30°C;

- температура в шахті машини - від 70 до 145°C;

- швидкість просочування - від 5 до 120м/год.

3. Просочену зв'язуючим і висушену тканину розрізають на листки необхідних розмірів, склада-

ють у пакети, відповідним чином орієнтуючи нитки основи листків, а саме: листки бязевої тканини чи азбестової тканини, просочені зв'язуючим, укладають так, що нитки основи мають однаковий напрям; листки тканини з вуглецевих волокон, просочені зв'язуючим, укладають так, що нитки основи розміщені під кутом 90°. Складені пакети пресують за таких умов:

- питомий тиск - від 40 до 120кгс/см²;

- температура пресування - від 150 до 250°C;

- час пресування з розрахунку на 1мм товщини пакету - від 5 до 15 хвилин.

Таблиця

№ п/п	Компоненти, % мас.:								Фізико-механічні властивості					
	Тканина з вуглецевих волокон	Бязева ткан-ина	Азбе-стова тканина	Феноло-формаль-дегідна смола	Стеа-рат цинку	Стеа-рат каль-цію	тальк	Олеї-нова кислота	Гус-тина, г/см³	руйнуюче напружен-ня, МПа		Опір розко-люван-ню, кН/м	Кое-фіцієнт тертя	Водо-погли-нання, %
										При сти-сканні	При зги-нанні			
1	—	62	—	35	2,4	—	—	0,6	1,37	154,2	165,0	161	0,07	0,8
2	—	50	—	45	—	—	4,3	0,7	1,35	150,0	144,0	157	0,04	0,7
3	60	—	—	37	—	2,5	—	0,5	1,37	276,0	129,0	134	0,035	0,8
4	—	—	58,3	39	2,2	—	—	0,5	1,57	245,4	96,7	240	0,12	2,0
5	65	—	—	33,5	—	1,0	—	0,5	1,39	292,0	135,0	141	0,045	0,9
6	—	43	—	51,5	—	—	4,8	0,7	1,34	147,3	141,5	154	0,04	0,6
7	63,3	—	—	37,4	—	—	4,8	0,5	1,38	295,4	138,0	143	0,04	0,75
8	—	—	52	44,4	—	3,0	—	0,6	1,56	243,0	96,0	238	0,11	1,8

Для одержаного антифрикційного композиційного матеріалу «Триболіт» визначали такі фізико-механічні властивості:

- густину матеріалу за ГОСТ 15139-69,

- руйнівне напруження при стисканні перпендикулярно шарам за ГОСТ 4651-82;

- опір розколюванню уздовж шарів матеріалу за ГОСТ 13537-68;

- руйнівне напруження при згинанні перпендикулярно шарам за ГОСТ 4648-71;

- коефіцієнт тертя за методикою КЗПМ-ГБ2.779.013 ТО;

- водопоглинання матеріалу за ГОСТ 4650-80 метод А.

У прикладах 1-8 таблиці наведено склад та фізико-механічні властивості зразків антифрикційно-

го композиційного матеріалу «Триболіт» які підтверджують досягнення потрібних значень фізико-механічних властивостей в межах заявлених інтервалів параметрів складу композиції. Для зразків антифрикційного композиційного матеріалу «Триболіт», що містили азбестову тканину (приклади 4 та 8), коефіцієнт тертя такий же, як у прототипу. Для решти зразків, що наведені у таблиці, коефіцієнт тертя для антифрикційного композиційного матеріалу «Триболіт» значно менший.

Антифрикційний композиційний матеріал «Триболіт», що заявляється може бути виготовлений на стандартному обладнанні, не містить у своєму складі дорогих та дефіцитних інгредієнтів.