



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **102877** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
C08L 77/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|--|--|
| (21) Номер заявки: u 2015 04758 | (72) Винахідник(и): Будник Анатолій Федорович (UA), Берладір Христина Володимирівна (UA), Руденко Павло Володимирович (UA), Свідерський Валентин Анатолійович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 18.05.2015 | |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.11.2015 | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.11.2015, Бюл.№ 22 | (73) Власник(и): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA) |

(54) ПОЛІМЕРНИЙ КОМПОЗИЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ НА ОСНОВІ ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНУ

(57) Реферат:

Полімерний композиційний матеріал на основі політетрафторетилену (ПТФЕ) містить легуючу домішку співполімеру. Як легуючу домішку введено ультрадисперсний фторорганічний матеріал "Форум".

UA 102877 U

Корисна модель належить до полімер-полімерних композицій на основі політетрафторетилену (ПТФЕ) і може бути використана при виготовленні ущільнюючих та герметизуючих деталей вузлів нерухомих і рухомих з'єднань.

Відомі полімерні суміші на основі ПТФЕ і полігетероариліну (ПТФЕ/ПГА) [1]. Вадю вказаної композиції є низькі фізико-механічні характеристики.

Найбільш близьким аналогом, вибраним за прототип, є полімерний композиційний матеріал на основі ПТФЕ, що містить легуючу домішку співполімеру тетрафторетилену з гексафторпропіленом (Ф4-МБ). Ступінь наповнення ПТФЕ порошком Ф4-МБ складає 1-5 мас. % [2].

Недоліками одержаної композиції є недостатні значення міцності при розтягуванні та зносостійкості.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення фізико-механічних характеристик та зносостійкості полімерного композиційного матеріалу на основі ПТФЕ шляхом введення легуючої домішки співполімеру ультрадисперсного фторорганічного матеріалу "Форум".

Поставлена задача вирішується введенням до полімерного композиційного матеріалу на основі ПТФЕ легуючої домішки співполімеру - ультрадисперсного фторорганічного матеріалу "Форум" при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

| | |
|--|-------|
| політетрафторетилен | 97-99 |
| ультрадисперсний фторорганічний матеріал "Форум" | 1-3. |

Введення легуючої домішки співполімеру "Форум" до ПТФЕ, яка являє собою ультрадисперсний порошок політетрафторетилену зі сферичною формою моночастинок діаметром 100-1000 нм [3], призводить до формування надмолекулярної сферолітної структури з підвищеною щільністю матеріалу. Наявність внутрішньомолекулярних подвійних зв'язків, бічних гілок, кінцевих груп різного складу в "Форумі" проявляється в підвищеній активності при взаємодії з ПТФЕ та утворенні перенесеного шару при фрикційному контакті, що призводить до поліпшення зносостійкості композиту та підвищення міцності в результаті зменшення дефектності міжфазної межі в полімерному композиті.

Приклад 1. Композицію із ПТФЕ (ГОСТ 10007) (99,0 мас. %) і легуючої домішки співполімеру "Форум" (1,0 мас. %) готували шляхом змішування в лабораторній мішалці. Одержану композицію сушили при температурі 380 ± 5 К протягом 1 години і переробляли у виробі методом компресійного пресування під тиском 55 ± 5 МПа за технологією одержання заготовок.

Дослідження властивостей полімерної композиції проводили за такими методиками: руйнуючу напругу при розтягуванні (міцність) визначали на кільцевих зразках відповідно до ГОСТ 10681. Знос зразків визначали при температурі 298 К за схемою диск-палець у режимі сухого тертя на машині УМТ-1. Контртіло - сталь 45, термооброблена до твердості 50-80 HRC, $R_a = 0,38$ мкм. Питоме навантаження в досліді складало 1,0 МПа, швидкість ковзання 0,54 м/с, шлях тертя - 2000 м. До зважування проводили однакову обробку і попередню притирку зразків. Ваговий знос зразків визначали на аналітичних вагах ВЛР-200 з точністю 0,0002 г, який потім перераховували на інтенсивність зношування I ($\text{мм}^3/\text{Н}\cdot\text{м}$). Кількість паралельних дослідів - 5.

Приклад 2. Композицію із ПТФЕ (98,0 мас. %) і легуючої домішки співполімеру "Форум" (2,0 мас. %) готували, переробляли у виробі і досліджували згідно з ГОСТ і методик, наведених в прикладі 1.

Приклад 3. Композицію із ПТФЕ (97,0 мас. %) і легуючої домішки співполімеру "Форум" (3,0 мас. %) готували, переробляли у виробі і досліджували згідно з ГОСТ і методик, наведених в прикладі 1.

Приклад 4. Композицію із ПТФЕ (96,0 мас. %) і легуючої домішки співполімеру "Форум" (4,0 мас. %) готували, переробляли у виробі і досліджували згідно з ГОСТ і методик, наведених в прикладі 1.

Приклад 5. Композицію із ПТФЕ (95,0 мас. %) і легуючої домішки співполімеру "Форум" (5,0 мас. %) готували, переробляли у виробі і досліджували згідно з ГОСТ і методик, наведених в прикладі 1.

Приклад 6 (прототип). Композицію із ПТФЕ (95,0 мас. %) і легуючої домішки співполімеру Ф4-МБ (5,0 мас. %) готували шляхом змішування в мішалці. Одержану композицію сушили при температурі 380 ± 5 К протягом 1 години і переробляли у виробі методом компресійного пресування під тиском 55 ± 5 МПа за технологією одержання заготовок.

Властивості полімерних композицій корисної моделі і відомої композиції наведені в таблиці.

55

Таблиця

| № приклада | Склад композиції, мас. % | | Міцність при розриві σ_D , МПа | Знос, мг/год. |
|--------------|--------------------------|---------|---------------------------------------|---------------|
| | ПТФЕ | "Форум" | | |
| 1 | 99,0 | 1,0 | 20,6 | 65-70 |
| 2 | 98,0 | 2,0 | 19,1 | 68-72 |
| 3 | 97,0 | 3,0 | 18,5 | 70-75 |
| 4 | 96,0 | 4,0 | 17,8 | 73-78 |
| 5 | 95,0 | 5,0 | 16,8 | 80-85 |
| 6 (прототип) | 95,0 | 5,0* | 17,7 | 75-80 |

*5,0 мас. % Ф4-МБ

Аналіз результатів випробувань композицій технічного рішення, що заявляється, і відомої композиції на основі політетрафторетилену показує, що запропоновані композиції перевершують відому за міцністю при розриві на 15 %, зносостійкістю - на 13 %. Правильність вибору співвідношень компонентів композиції технічного рішення, що заявляється, підтверджуються позамежними прикладами № 4 і 5.

На думку авторів, позитивний ефект забезпечується впливом фторполімерного матеріалу "Форум" на структурну активність, морфологію та ступінь впорядкованості легованої (модифікованої) матриці ПТФЕ.

Завдяки підвищеним показникам міцності та зносостійкості легований політетрафторетилен може використовуватись для деталей вузлів тертя енергетичного, хімічного та спеціального обладнання чи як матричний полімер для виготовлення композицій з високими фізико-механічними властивостями.

Джерела інформації:

1. Могнонов Д.М. Строительные композиционные материалы для использования в холодном климате / Д.М. Могнонов, О.Ж. Аюрова, С.Л. Буянтуев, В.Н. Корнопольцев // Вестник Бурятского государственного университета. - 2012. - № 3. - С. 108-110.
2. Охлопкова А.А. Разработка полимерных нанокомпозитов триботехнического назначения для нефтегазового оборудования / А.А. Охлопкова, П.Н. Петрова, О.В. Гоголева // Нефтегазовое дело. - 2009. - Т. 2. - С. 1-8. - <http://www.ogbus.ru>.
3. Товарный знак "ФОРУМ" № 140123.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Полімерний композиційний матеріал на основі політетрафторетилену (ПТФЕ), що містить легуючу домішку співполімеру, який **відрізняється** тим, що як легуючу домішку введено ультрадисперсний фторорганічний матеріал "Форум" при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

| | |
|--|-------|
| політетрафторетилен | 97-99 |
| ультрадисперсний фторорганічний матеріал "Форум" | 1-3. |

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601