

Винахід відноситься до композиційних матеріалів на основі термопластів і волокнистого наповнювача, що призначені для виготовлення деталей технічного і антифрикційного призначення.

Існують композиції, що використовуються в машинобудуванні, на основі термопластів, які вміщують поліпропілен і вуглецевий наповнювач [Пат. 63041 Україна, МІЖ<sup>7</sup> 5 С 08 J 5/16, С 08 L 23/12, С 08 К 9/04. Антифрикційна композиція. Дніпропетровський державний аграрний університет. Буря О.І. та ін. Опубл 15.01.2004.]; поліамід, що наповнений вуглецевими волокнами [Tribological characteristics of carbon plastics on the basis of polyamide / A.1. Burya, A.A. Biirya, S.A. Cherepov, T.I. Rybak // Journal of the Balkan Tribological Association. - 1996. - Vol. 2. - № 3. - С. 153-160]; поліамід, що наповнений воластонітом [Вахтинская Т.Н., Гурнович Л.Н., Андреева Т.И. Влияние воластонита на комплекс свойств полиамида-6 и полиэтилентерефталата // Пластические массы. - 2004. - № 1. - С. 31-32.]; поліамід, що наповнений скляними волокнами [Саморядов А. В. Стеклонаполненный полиамид марки Армамид ПА СВ 30-3М: переработка, свойства и применение // Пластические массы. - 2001. - № 6. - С. 16-20.].

Однак вказані композиційні матеріали мають високий коефіцієнт тертя по сталі та низьку зносостійкість, що обмежує галузі їх застосування.

Найбільш близьким за технічною суттю і досягнутим результатом щодо пропонованого винаходу є композиційний матеріал на основі поліаміду-6, що вміщує базальтові волокна при наступному співвідношенні компонентів: поліамід-6 - 70 мас.%, базальтові волокна - 30 мас.%. [Баштанник П.І. Конструкційні термопластичні базальтопластики. // Хімічна промисловість України. - 1999. - № 6 - С. 48-49 – прототип].

Недоліком прототипу є високий коефіцієнт тертя по сталі (0,47) та велика інтенсивність зносу (2,0 мг/см<sup>2</sup>·км).

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення композиційного матеріалу на основі поліаміду і покращення його антифрикційних властивостей шляхом збільшення податливості полімерної матриці.

Поставлена задача досягається тим, що відомий композиційний матеріал, що вміщує поліамід і армуючий наповнювач, в якості якого використовуються базальтові волокна, згідно з винаходом додатково в якості армуючого наповнювача містить суміш вуглецевих та базальтових волокон при співвідношенні: 30:70 - 70:30 мас.%, та додатково він містить поліуретан при наступному співвідношенні компонентів, мас.%:

поліамід	60,0 - 78,0
армуючий наповнювач	20,0 - 30,0
поліуретан	2,0 - 10,0

Як полімерну матрицю використовують поліамід-6 марки 210/310 (ОСТ 6-05-С9-83) з показником текучості розплаву 3,0 - 6,0 г/10хв.

У якості вуглецевих волокон використовували волокна із гідратцелюлози, що нарізані на відрізки 8-12 мм. Вони характеризуються наступними властивостями: поверхнева густина - 150 г/м<sup>2</sup>; міцність мононитки - 1,5 - 2,5 ГПа; модуль пружності - 80 - 150 ГПа, вміст вуглецю - 95,0 - 99,5 %.

Базальтові волокна для армування поліаміду одержували шляхом нарізання жгута ЖБТР 0-330 (ТУ У 00292729.001-96) на відрізки довжиною 8-12 мм. Вони характеризуються наступними властивостями: діаметр елементарного волокна - 8-10 мкм, лінійна густина жгута 330 текс, розривне навантаження жгута - 375 мН/текс.

Як модифікатор використовувався термопластичний поліуретан, який характеризується наступними властивостями: твердість по Шору (А) - 98; міцність при розтягу - 60 МПа; відносне видовження при розриві - 400%. Поліуретан раніше використовувався для виготовлення ущільнень, покриттів, а також для виготовлення товарів народного споживання.

Композиційний матеріал готують шляхом змішування в Z-подібному лопатевому змішувачі при нормальних умовах, а потім - шнеково-дисковому екструдері при температурі 250-260°C. Після цього матеріал гранують. Одержаний таким чином гранулят використовують для переробки методом лиття під тиском. При температурі 240-270°C отримують зразки для дослідження механічних і антифрикційних властивостей композитів.

Триботехнічні властивості визначались в умовах тертя без змашування на машині тертя 2070 СМТ-1 за схемою диск-колодка. Як контртіло використовують сталь 40Х з показником шорсткості Ra - 0,63 мкм, що термооброблена до твердості HRC 38-48.

Наводимо приклади конкретного виконання винаходу, що пропонується.

Приклад. Готують композиційний матеріал, наступного складу, мас %:

поліамід-6 - 68,0; вуглецеві волокна - 15,0; базальтові волокна - 15,0;

поліуретан - 2,0. Компоненти змішують в Z-подібному лопатевому змішувачі при нормальних умовах, а потім - шнеково-дисковому екструдері при температурі 250°C. Після цього матеріал гранують. Одержаний таким чином гранулят використовують для переробки методом лиття під тиском: T<sub>1</sub>=240°C, T<sub>2</sub>=260°C, T<sub>3</sub>=270°C.

Інші приклади наведено в таблиці 1.

Таким чином, композиційний матеріал, що одержаний згідно з винаходом, в порівнянні з прототипом має менший коефіцієнт тертя та інтенсивність зносу, що дозволяє використовувати його при виготовленні деталей антифрикційного призначення в машинобудуванні, автомобілебудуванні, хімічній промисловості.

Таблица 1

Рецептурный состав композиционных материалов

Компоненты	Вміст компонентів, мас. %				
	1	2	3	4	прототип
Поліамід	68,0	76,0	62,0	64,0	70,0
Вуглецеві волокна	15,0	10,0	9,0	21,0	-
Базальтові волокна	15,0	10,0	21,0	9,0	30,0
Поліуретан	2,0	4,0	8,0	6,0	-

Результати трибологічних випробувань композитів, що пропонуються, наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Триботехнічні властивості композиційних матеріалів на основі поліаміду-6

Властивості	Приклади				
	1	2	3	4	прототип
Коефіцієнт тертя ( $P=0,5$ МПа, $V=0,3$ м/с)	0,21	0,28	0,28	0,25	0,47
Інтенсивність зносу ( $P=0,5$ МПа, $V=0,3$ м/с), мг/км-см <sup>2</sup>	0,63	1,55	1,43	1,03	2,0