

Пропонуємий винахід відноситься до композиційного матеріалу, зокрема, до складу твердомастильного композиційного заповнювача, призначеного для змазування тертьових поверхонь у підшипниках кочення та герметизації підшипників. Пропонований твердомастильний композиційний заповнювач може бути використаний у машинобудуванні для підшипників кочення, що працюють в агресивних середовищах, середовищах з підвищеним змістом вологи, пилу і експлуатуються при температурах від мінус 50°C до плюс 450°C.

Відомий мастильний вкладиш для підшипників кочення [Заявка №0036692, ЕПВ (ЕР) «Смазочный вкладыш для подшипников качения», публікація 81.09.30 № 39, МКИ F1633/66, 33/44, 33/56, ИСМ № 6 (с), 1983, стор.19]. Мастильний вкладиш має міцну тверду матрицю з твердого гелю, що містить мастило відповідної в'язкості, що виділяється з матеріалу й утворює масляну поверхню.

До недоліків відомого винаходу варто віднести низьку герметизацію тертьових поверхонь підшипників і невисоку температурну межу експлуатації, обумовлену застосуванням мастила, що працює у вузькому діапазоні температур.

Відоме використання антифрикційних композиційних матеріалів [Заявка № 2120737, Великобританія, «Способ увеличения срока службы и уменьшения трения в смазываемых конических роликоподшипниках»], у якому для збільшення терміну служби підшипників запропоновано покривати направляючу поверхню конічного роликопідшипника, що змазується мастилом, фарбою чи лаком, що не розчиняються у мастилах і містять твердий мастильний матеріал У якості твердого мастильного матеріалу рекомендований дисульфід молібдену, але можуть бути використані графіт, диселініт, дителурід молібдену, сульфід вольфраму. Твердий мастильний матеріал диспергується в зв'язуючому на основі фенольної, меламіноформальдегідної, епоксидної чи алкілполімерних смол. Товщина покриття складає 3-8 мкм.

До недоліків відомого технічного рішення варто віднести неможливість експлуатації в умовах агресивних середовищ, підвищеної вологості, підвищеному вмісту пилу і при високих (до плюс 450°C) температурах, а також необхідність технічного обслуговування (змазування) при експлуатації.

Найбільш близьким по технічній сутності і результату, що досягається, до винаходу, що заявляється, є композиційний матеріал для підшипників кочення [РЖХ № 9, 2000-г. 19Т, с.127 «Новые КМ на основе пространственно-разветвленных кремнийорганических олигомеров и графита», автори П.Ю. Мажири, В.П. Рибалко, Б.И. Дьяченко, В.В. Киреев] (прототип). Пропонується склад твердого антифрикційного і композиційного матеріалу (КМ), що ущільнює, для шарикопідшипників, що включає матрицю на основі кремнійорганічного полімеру, що складається із суміші сходово-кліткоподібного олігооксиметилсилметиленилосилосилану і низькомолекулярного олігоетоксиметилсилметиленилосилосилану, синтезованих з висококиплячої фракції прямого синтезу метилтрихлорсилану реакцією гідролітичної поліконденсації і етерифікації, відповідно, і графітового наповнювача.

До недоліків прототипу варто віднести:

низьку температурну межу експлуатації в порівнянні з пропонованим КМ;

підвищений коефіцієнт тертя;

високу енергоємність процесу одержання КМ, оскільки полімеризацію матриці проводять при високій температурі (до 230°C).

Задачею пропонованого винаходу є створення технологічного композиційного матеріалу, що виконує роль твердого змащення з високими антифрикційними властивостями, здатного герметизувати підшипники кочення від абразивних часток та агресивних середовищ і забезпечувати працездатність підшипників при температурі до 450°C.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому композиційному матеріалі для підшипників кочення, що включає полімерну матрицю на основі кремнійорганічного полімеру, наповнену графітом, відповідно до винаходу, як полімерну матрицю на основі кремнійорганічного полімеру, він містить диметилсилоксановий каучук загальної формули $\text{CH}_3[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_n\text{Si}(\text{CH}_3)_3$, де $n=3-700$ і додатково оксид металу і фталціанін міді при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

Диметилсилоксановий каучук - 27-50

Графіт - 25-62

Оксид металу - 8-15

Фталціанін міді - 3-10.

В якості, оксиду металу використовують оксид цинку, чи оксид титана, чи оксид свинцю.

Запропонований склад КМ дозволяє підвищити теплостійкість за рахунок введення оксиду металу, високі антифрикційні властивості досягаються спільною дією графіту і фталціаніну міді, що утворюють рівномірний розподілений шар на поверхні тертя, що володіє низьким коефіцієнтом тертя, а застосування диметилсилоксанового каучуку як кремнійорганічної полімерної матриці дозволило знизити енергоємність процесу отвердження, оскільки його проводять при кімнатній температурі.

Приводимо приклади конкретного виконання пропонованого винаходу.

Приклад 1. У 27 г диметилсилоксанового каучуку при постійному перемішуванні до рівномірного розподілу кожного компонента вводять 8 г оксиду металу, 3 г фталціаніну міді, 62 г графіту. Отриманою пластичною масою КМ за допомогою оснащення роблять заповнення простору між біговими доріжками, сепаратором і тілами обертання в підлотнику. Отвердження КМ проводять при кімнатній температурі.

Приклад 2. У 50 г диметилсилоксанового каучуку при постійному перемішуванні до рівномірного розподілу кожного компонента вводять 15 г оксиду металу, 10 г фталціаніну міді, 25 г графіту. Заповнення підшипників роблять також, як у прикладі 1.

Експериментальні дослідження запропонованого КМ як твердого змащення для підшипників кочення показують, що при вмісті в КМ диметилсилоксанового каучуку менш 27 мас. % і більш 50 мас. %, графіту в кількості менш 25 мас. % і більш 62 мас. %, оксиду металу менш 8 мас. % і більш 15 мас. %, фталціаніну міді менш 3 мас. % і більш 10 мас. % не вдається домогтися рішення поставленої задачі, а саме не вдається одержати низький коефіцієнт тертя і досить високу теплостійкість.

Випробування по визначенню коефіцієнта тертя проводилися на машині СМЦ-2 (ТУ 25.06.813) при швидкості ковзання 0,3 м/с, тиску 2,5 МПа.

Визначення залежності втрати маси КМ від температури проводилися на дериватографі системи Паулік-

Паулік-Ердей при швидкості нагрівання 5 градусів у хвилину в повітряному середовищі.

Таблиця

Фізико-требологічні властивості пропонованого
винаходу

Приклад	Утрата маси при температурі 450°C	Коефіцієнт тертя
1	4,0	0,076
2	4,2	0,076
Прототип	17,6	0,098

Представлені в таблиці дані показують, що запропонований КМ у порівнянні з прототипом має зменшений на 22% коефіцієнт тертя і більш високу стійкість до високої температури.

Пропонований КМ для підшипників кочення пройшов промислові випробування на Нижньодніпровському трубопрокатному заводі, місто. Дніпропетровськ.

Установлено, що середній термін експлуатації шарикопідшипників заповнених пропонованим КМ, у 5 разів довше, ніж при використанні застосовуваного змащення на основі солідолу і графіту й у 2 рази довше, ніж із КМ на основі прототипу.