



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **50015** (13) **U**
(51) МПК (2009)
F16C 33/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗАКРІПЛЕННЯ ПОЛІМЕРУ НА ЦИЛІНДРИЧНІЙ ПОВЕРХНІ

1

2

(21) u200911036

(22) 02.11.2009

(24) 25.05.2010

(46) 25.05.2010, Бюл.№ 10, 2010 р.

(72) АУЛІН ВІКТОР ВАСИЛЬОВИЧ, КРИЛОВ ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ЛІЗУНОВ СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ТИХИЙ АНДРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, ЛИСЕНКО СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, СОЛОВИХ ЄВГЕН КОНСТАНТИНОВИЧ

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб закріплення полімеру на циліндричній поверхні за допомогою сформованого регулярного рельєфу, який **відрізняється** тим, що на циліндричну поверхню електроконтактним способом наноситься дріт у вигляді металевого каркасу з проміжками між витками, а полімер наноситься способом лиття під тиском, причому крок між витками визначається за формулою:

$$b = \frac{\lambda_3 \Psi_1 - \lambda_1 \Psi_2}{\lambda_1 \Psi_2 - \lambda_2 \Psi_1} a,$$

$$\text{де } \Psi_1 = \left(-\beta \left(d_1 - 2d_1 + h \right) d_2 - d_1 \right);$$

$$\Psi_2 = 2d_1 \left(-\gamma \left(d_1 + h \right) \right);$$

d_2 - зовнішній діаметр;

d_1 - внутрішній діаметр;

β - коефіцієнт, що враховує частину тепла, яке розсіюється;

γ - коефіцієнт, що враховує частину тепла, яке відводиться через циліндричну поверхню із зони тертя;

λ_1 - теплопровідність матеріалу основи деталі;

λ_2 - теплопровідність полімерного матеріалу;

λ_3 - теплопровідність матеріалу дроту;

δ_1 - товщина полімерного покриття над дротом;

a, h - відповідно ширина і висота навареного дроту.

Корисна модель відноситься до машинобудування, а саме до відновлення циліндричних поверхонь деталей.

Найбільш близьким рішенням є спосіб [1] закріплення полімеру на металевому корпусі підшипника, який включає нарізання канавок прямокутного перерізу на поверхні підшипника. Потім в середині виступів нарізають канавку трикутного профілю. При цьому стінки виступів відгинаються всередину канавок прямокутного перерізу. Останні при цьому будуть частково завальцьованими. Після нарізання канавок корпус підшипника поміщають в прес-форму, де відбувається заповнення полімером всіх пустот.

Недоліком даного способу є не достатня швидкість відведення тепла із зони тертя.

Метою даної корисної моделі є підвищення ресурсу циліндричних поверхонь деталей шляхом збільшення надійності і міцності зчеплення полімеру на робочій поверхні та підвищення швидкості відведення тепла із зони тертя.

Поставлена задача вирішується тим, що на циліндричну поверхню електроконтактним способом наноситься дріт у вигляді металевого каркасу з проміжками між витками, а полімер наноситься способом лиття під тиском, причому крок між витками визначається за формулою:

$$b = \frac{\lambda_3 \Psi_1 - \lambda_1 \Psi_2}{\lambda_1 \Psi_2 - \lambda_2 \Psi_1} a,$$

$$\text{де } \Psi_1 = \left(-\beta \left(d_1 - 2d_1 + h \right) d_2 - d_1 \right);$$

$$\Psi_2 = 2d_1 \left(-\gamma \left(d_1 + h \right) \right);$$

d_2 - зовнішній діаметр;

d_1 - внутрішній діаметр;

β - коефіцієнт, що враховує частину тепла, яке розсіюється;

γ - коефіцієнт, що враховує частину тепла, яке відводиться через циліндричну поверхню із зони тертя;

λ_1 - теплопровідність матеріалу основи деталі;

(13) **U**

(11) **50015**

(19) **UA**

λ_2 - теплопровідність полімерного матеріалу;

λ_3 - теплопровідність матеріалу дроту;

δ_1 - товщина полімерного покриття над дротом;

a, h - відповідно ширина і висота навареного дроту.

На фіг. 1 зображено фрагмент валу з нанесеним дротом у вигляді металевого каркасу; фіг. 2 - фрагмент валу з нанесеним полімерним покриттям; фіг. 3 - розрахункова схема проміжку між витками металевого каркасу для трибосполучення "вал - втулка".

Спосіб здійснюється завдяки конструкції, яка складається з 1 - циліндрична поверхня; 2 - металевий каркас з проміжками між витками; 3 - полімер; 4 - втулка.

Спосіб, що заявляється, здійснюється наступним чином.

На циліндричну поверхню 1 електроконтактним способом (фіг. 1) наноситься дріт у вигляді металевого каркасу 2 з проміжками між витками b , а полімер 3 наноситься способом лиття під тиском (фіг. 2), причому крок між витками для трибосполучення (фіг. 3) вал - втулка 4 визначається за формулою:

$$b = \frac{\lambda_3 \Psi_1 - \lambda_1 \Psi_2}{\lambda_1 \Psi_2 - \lambda_2 \Psi_1} a,$$

$$\text{де } \Psi_1 = \left(-\beta \frac{d_1}{2} - 2 \left(\epsilon_1 + h \right) \frac{d_2 - d_1}{2} \right);$$

$$\Psi_2 = 2 d_1 \left(-\gamma \frac{d_1}{2} + h \right);$$

d_2 - зовнішній діаметр;

d_1 - внутрішній діаметр;

β - коефіцієнт, що враховує частину тепла, яке розсіюється;

γ - коефіцієнт, що враховує частину тепла, яке відводиться через циліндричну поверхню із зони тертя;

λ_1 - теплопровідність матеріалу основи деталі;

λ_2 - теплопровідність полімерного матеріалу;

λ_3 - теплопровідність матеріалу дроту;

δ_1 - товщина полімерного покриття над дротом;

a, h - відповідно ширина і висота навареного дроту.

Дана конструкція покриття є комбінованою - полімерометалевою. Металева складова дає можливість підвищити швидкість відведення тепла із зони тертя.

Приклад. Нехай маємо сполучення "вал - втулка". З зони тертя через відновлений вал полімерним покриттям відводиться потік тепла на ділянці поверхні шириною $a+b$:

$$Q_n = \left(-\beta \frac{2\pi \epsilon + b \lambda_2 \Delta T}{\ln \frac{d_1}{d_2 - 2\delta_0}} \right),$$

де λ_2 - теплопровідність полімерного матеріалу;

β - коефіцієнт, що враховує частину тепла, яке розсіюється;

δ_1 - товщина полімеру;

d - діаметр валу;

ΔT - зміна температури в зоні тертя.

У випадку комбінованого полімерометалевого покриття за даним способом відведений потік тепла дорівнює:

$$Q_{nm} = \frac{\left(-\beta \frac{2\pi}{d} \right) \left(\lambda_2 + a \lambda_3 \right)}{\ln \frac{d}{d_1 - 2h - 2\delta}},$$

де a, h - висота та ширина навареного дроту;

δ_1 - товщина полімеру над дротом;

λ_3 - теплопровідність матеріалу дроту.

Порівняння теплових потоків, при $h + \delta_1 = \delta_0$, дає наступний вираз:

$$\frac{Q_{nm}}{Q_n} = \frac{b \lambda_2 + a \lambda_3}{\epsilon + b \lambda_2} = 1 + \frac{a \left(\lambda_3 + \lambda_2 \right)}{\epsilon + b \lambda_2}.$$

Оскільки $\lambda_2 \ll \lambda_3$, то маємо, що $\frac{Q_{nm}}{Q_n} \gg 1$,

тобто істотно інтенсифікується процес тепловідводу із зони тертя комбінованим полімерометалевим покриттям у порівнянні з полімерним покриттям.

Джерела інформації

1. А. с. 1539411 СССР, МКИ³ F 16 C 33/20. Опубл. 30.01.90, Бюл. № 4.

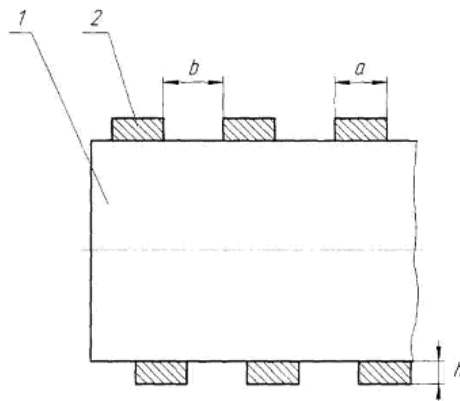


Fig. 1

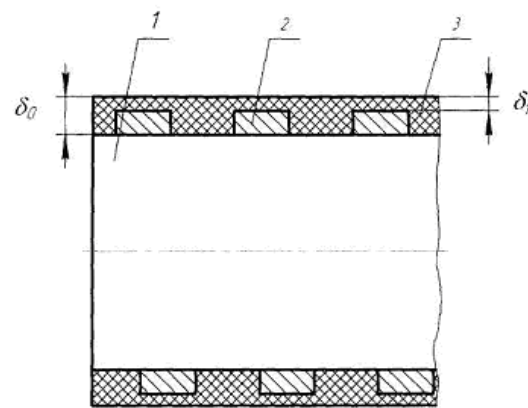


Fig. 2

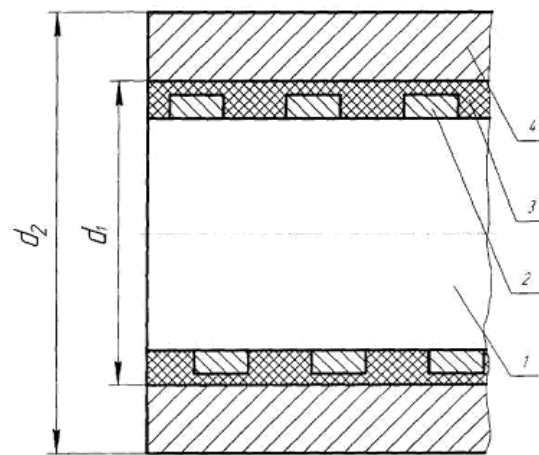


Fig. 3