

PROPRIETĂȚILE TRIBOLOGICE ALE SUPRAFETELOR ACOPERITE CU STRAT DE REZISTENȚĂ MĂRITĂ

Eduard GALUSCA, Igor CHIVIRIGA, Sergiu DÎNTU

Abstract: În lucrare sunt prezentate rezultatele cercetărilor asupra compatibilității cuplurilor de frecare, dintre care o suprafața este acoperită cu pulberi prin intermediul unui jet de plasmă.

Cuvinte cheie : pulbere, cuplu de frecare, jet de plasmă, compatibilitate.

Metoda de cercetare

Aderarea înaltă a stratului care formează acoperișul cu materialul de baza este o condiție obligatorie, dar nu și hotărâtoare la alegerea materialului lagărilor de alunecare a pompelor electrice. Factorul hotărâtor este proprietatea acoperișului să funcționeze fără gripare în condițiile de lucru anumite (sarcini, frecvență de alunecare, viscozitate și activitate chimică a lichidului).

Aprecierea compatibilității materialelor se efectuează conform marimii sarcinii critice, la care se petrece griparea sau se observă fenomenul de gripare (vibrațiile sistemului tribologic, variațiile curentului).

Verificarea la compatibilitate în condiții de laborator s-a efectuat cu apă în calitate de lubrifiant.

Pierderea puterii la frecare s-a determinat ca diferența dintre puterea totală folosită de stand în lucru cu cuplurile (W_E) și puterea la lucrul în gol ($W_{e,g}$):

$$\Delta W = W_E - W_{e,g} \quad (1)$$

Coeficientul de pierdere a puterii la frecare se determină din relația:

$$K_{TP} = (W_E - W_{e,g}) / W_E \quad (2)$$

unde $W_{e,g}$ - puterea la lucrul în gol (kW), W_E - puterii standului (kW) la un regim termic stabilit de o sarcină specifică P_i

$$P_{i\ sp} = P_i / S_p \quad (3)$$

unde P_i - sarcina asupra lagărului la regimul i (N), S_p - suprafața de lucru a epruvetei (m^2)

$$S_p = S - S_k ; S = \pi(R_e^2 - R_i^2), \quad (4)$$

unde R_e - raza exterioară (m), R_i - raza interioară (m).

$$S_k = a \cdot l \cdot n \quad (5)$$

unde a - latimea canelurii pentru răcire (m), l - lungimea canelurii pentru răcire (m), n - numărul de caneluri.

Sarcina specifică asupra lagărului de alunecare radial se determină:

$$P_{sp, rad} = P_i / S_{rad} \quad (6)$$

unde P_i - sarcina radială sumară asupra lagărului (N), $S_{rad} = d \cdot L$, d - diametrul exterior al bucei (m), L - lungimea bucei rezemată pe cuzinet (m).

În procesul experimentelor, sarcina specifică asupra lagărului de alunecare se precizează în dependență de suprafața de contact de facto, care se formează pe suprafața bucsei după ce funcționează sub sarcină:

$$P_{sp, F} = P_i / S_F , \quad (7)$$

unde S_F – suprafața de contact de facto a bucsei (m^2).

Viteza de uzură a materialelor cuplului de frecare s-a determinat cu expresia:

$$v = \Delta U / T , \quad (8)$$

unde T - timpul experimentelor (h), $\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2$, ΔU_1 – uzura bucsei lagărului de alunecare sau epruvetei (mm), ΔU_2 – uzura lagărului (mm).

Timpul de funcționare a lagărelor pînă la starea limită s-a determinat cu expresia:

$$T_{lim} = \Delta U_{lim} / v_{med} (h) , \quad (9)$$

unde ΔU_{lim} – valoarea limită admisibilă a uzurii reglementată de documentația tehnică (mm), v_{med} – viteza medie de uzură a materialelor cuplei de frecare (mm/h).

Rezultatele cercetărilor

Rezultatele experimentelor au aratat că stratul format din materiale ce contin la bază nichel cu adaos de crom, bor și alte componente funcționează bine în cuplu cu piesele duritatea cărora este mai mică decît a stratului, fig. 1.

Stratul ПТ-19Н-01, format prin intermediul jetului de plasmă [1, 2] funcționează foarte bine în cuplu cu cauciucul 7-3285, AMC-3 și APB-200-Б83. Pierderile puterii la frecare la presiunea specifică de $0,48 \div 2,45$ MPa sunt la cauciuc - $0,32 \div 0,58$ kW, la grafitofluoroplastul 7B-2A - $0,18 \div 0,7$ kW. Este rațional de folosit aceste cuple la o sarcină specifică nu mai mare de 1,5 MPa pentru a înlătura căldura din cuplu, mărind fiabilitatea sistemului tribotehnic.

Stratul ПГ-СР2 contine un procent mai mare de crom ($12 \div 15\%$) decît ПТ-19Н-01 ($7,9 \div 14\%$) și funcționează foarte bine în cuplu cu grafitofluoroplastul 7B-2A. Pierderile puterii la frecare în dependență de sarcina specifică la acest cuplu sunt minime: la 0,49 MPa este $0,15 \div 0,16$ kW, iar la 1,96 MPa - 0,44 kW. Aproximativ aceleasi date le arată și cuplul ПГ-СР2 cu grafitofluoroplastul KB.

Stratul ЧГН-50 demonstrează o pierdere de putere la frecare relativ mare. Cauza acestui fenomen este poritatea mare însoțită de o duritate mică a stratului. Puterea minimă de frecare o are în cuplu cu grafitofluoroplastul KB. La sarcina specifică de 0,49 MPa puterea de frecare constituie 0,12 kW.

Proprietăți antifricționale joase a demonstrat stratul pe bază de nichel cu adaos de aluminiu ПН85Ю15 (conține 15% Al). La sarcina specifică de 0,49 MPa consumul puterii la frecare este de 0,3 kW în cuplu cu grafitofluoroplastul 7B-2A și pînă la 0,5 kW în cuplu cu APB-200- 68.

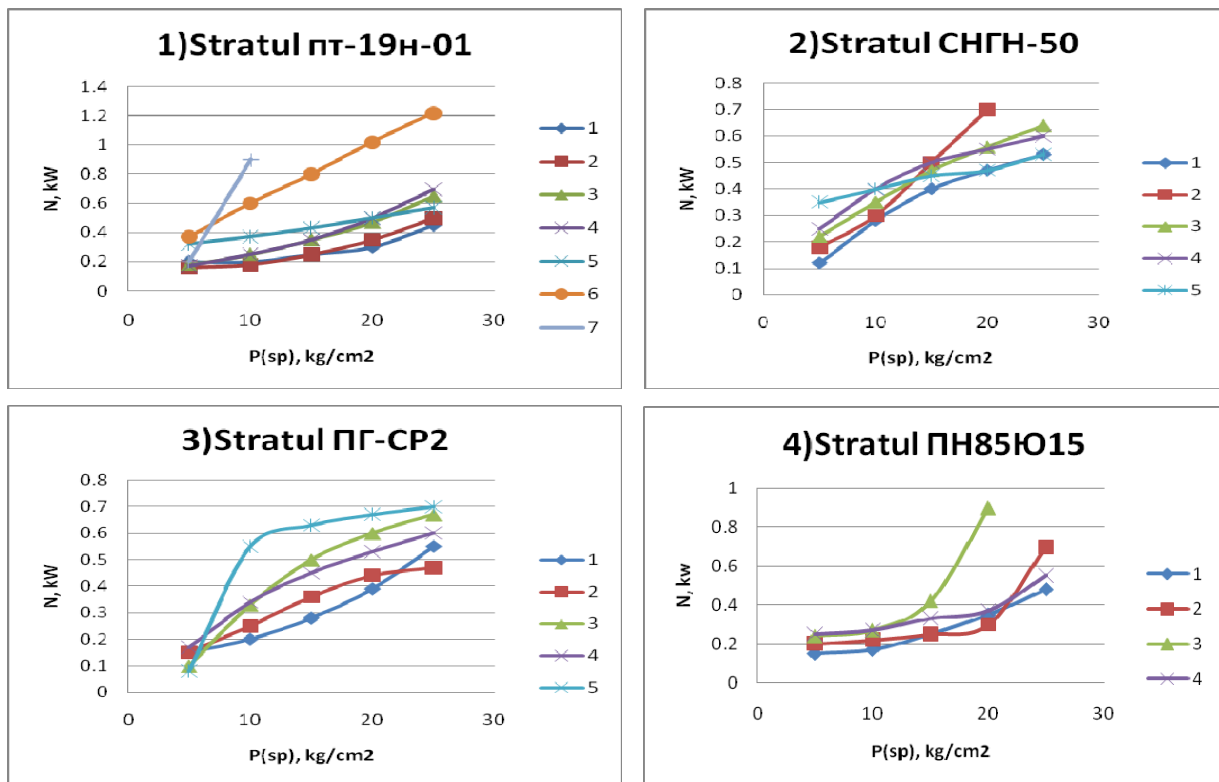


Fig. 1. Dependența pierderii puterii la frecare de sarcina specifică în cuplu:

- 1) ПТ-19Н-01. Materiale de testare: 1- АМС-3 ; 2- АРВ-200-Б83; 3- АГ-1500-Б83; 4- 7В-2А; 5- cauciucul 7-3825; 6- grafitofluoroplast KB; 7- fibre de carbon "СУГВАМ".
- 2) ЧГН-50. Materiale de testare: 1- grafitofluoroplast KB; 2- АГ-1500-Б83 ; 3- АРВ-200-68 ; 4- fibre de carbon "СУГВАМ" ; 5- grafitofluoroplast 7В-2А.
- 3) ПГ-СР2. Materiale de testare: 1- grafitofluoroplast KB ; 2- grafitofluoroplast 7В-2А ; 3- cauciucul 7-3825 ; 4- АРВ-200-Б83 ; 5- АГ-1500-Б83 .
- 4) ПН85Ю15. Materiale de testare : 1- grafitofluoroplast 7В-2А ; 2- grafitofluoroplast KB; 3- АГ-1500-Б83 ; 4- АРВ-200- 68.

Bibliografie

1. Получение покрытий высокотемпературным распылением. Атомиздат, Москва, 1973, 39 стр.
2. Кудинов В.В., Иванов В.М. Нанесение плазмой тугоплавких покрытий. Машиностроение, 1981, 192 стр.