

## PARTICULARITĂȚILE TEHNOLOGICE ȘI INDICI DE EXPLOATARE A ORGANELOR DE MAȘINI DURIFICATE CU ACOPERIRI DE FIER ELECTROLITIC CU CONȚINUT DE CAPROLACTAMĂ

<sup>1</sup>P. Stoicev, <sup>2</sup>V. Cosov, <sup>3</sup>P. Topală, <sup>1</sup>N. Martîniuc, <sup>1</sup>Al. Ceban, <sup>1</sup>V. Moraru, <sup>1</sup>M. Bunescu, <sup>1</sup>V. Sidelnicov

<sup>1</sup>Universitatea Tehnică a Moldovei;

<sup>2</sup>Atelierul Experimental de Creativitate Tehnică, Chișinău;

<sup>3</sup>Universitatea de Stat Al. Russo din Bălți.

Actualmente rolul acoperirilor, privind utilizarea lor pentru durificarea suprafețelor de lucru ale organelor de mașini este apreciat la un nivel cuvenit. Un loc deosebit în toată gama de organe de mașini îl ocupă, mai cu seamă, acele care funcționează în regim de frecare.

Particularitățile de exploatare ale suprafețelor tribologice constă în faptul că pierderea capacității de funcționare are loc, mai cu seamă, în urma uzării suprafețelor lucrătoare. Din acest motiv, aceste piese permit la maxim de a utiliza metoda de durificare și de depunere a acoperirilor rezistente la uzură, și ca urmare – de a lărgi gama caracteristicilor de exploatare ale lor.

Se știe, că în industria constructoare de mașini și în practica de cercetare sunt cunoscute peste 150 de metode tehnologice de depunere ale acoperirilor de durificare, care permit de a forma pe suprafețele organelor de mașini un strat dur și rezistent la uzură. Printre acestea poate fi menționată și metoda tehnologică de depunere a acoperirilor electrolitice cu proprietăți de autolubrifiere [1,2,3]. Așa acoperiri ușor pot fi obținute, iar gradul înalt de dirijare al procesului permite de a le utiliza în masă pentru reducerea forțelor de frecare a organelor de mașini și, ca urmare – majorarea rezistenței lor la uzură. Această metodă de obținere a acoperirilor permite de a le optima conform condițiilor de exploatare concretă și a majora cu mult durata de funcționare a lor, în comparație cu organele de mașini în lipsa acestor acoperiri.

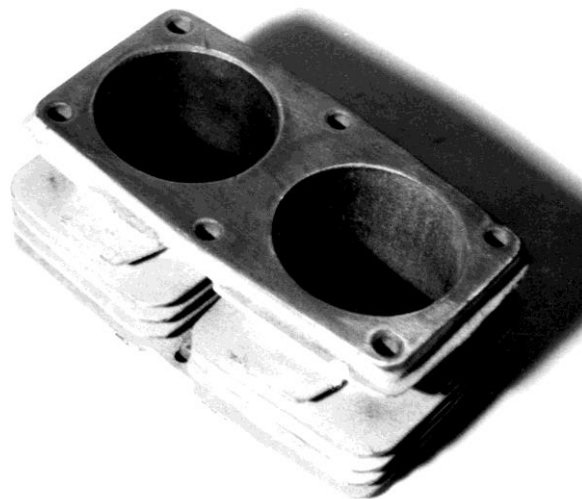
Problema principală în limitarea utilizării acoperirilor constă în deteriorarea lor, care poate avea loc în conformitate cu două mecanisme principale: fisurarea coghezională și exfolierea adezională a acoperirilor de pe metalul de bază. Pentru soluționarea acestei probleme a fost propus un electrolit nou în baza clorurii de fier ( $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  – 450...500 g/l,  $\text{Na}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  – 2...5 g/l și  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}$  – 3...5 g/l,  $\text{HCl}$  – 1,0 g/l) [4, 5].

Pentru efectuarea încercărilor de exploatare, în calitate de piese recondiționate cu acoperirile obținute din acest electrolit, au fost alese pivoturile

de fuzetă ale autogreiderelor DZ-99 (fig.1) și cilindrii blocurilor de compresoare ale autobuzelor IKARUS-259 (fig. 2).



**Figura 1.** Pivoturi de fuzetă ale autogreiderului DZ-99



**Figura 2.** Blocurile de compresoare ale autobuzelor IKARUS-259

Aceste piese au fost recondiționate cu acoperiri de fier din electroliții cu conținut de caprolactamă și în absența ei, la regimuri, corespunzătoare de electroliză optime, conform tehnologiilor elaborate.

Pivoturile de fuzetă recondiționate au fost supuse rectificării, iar suprafețele cilindrilor blocurilor de compresoare – rectificării și honuirii. Aceste piese, corespunzător, au fost instalate la 10 autogreidere și 10 autobuze IKARUS. Autogreiderile au fost exploatate în mediu cca 1440 moto-ore, iar autobuzele IKARUS au fost supuse unei curse de circa 60 mii km, după care au fost efectuate măsurările corespunzătoare, privind aprecierea mărimilor de uzare ale lor.

Expertiza tehnică a demonstrat că, în mediu, după 1550 ore de funcționare a autogreiderelor și 60 mii km de cursă a autobuzelor IKARUS, rezistența la uzare a pivoturilor și, respectiv, a cuplului „segment de piston – oglinda cilindrului”, recondiționate cu acoperiri de fier cu conținut de caprolactamă a fost de 1,8...1,9 și, corespunzător de 2,0...2,4 ori mai înaltă, în comparație cu tribocuplele similare recondiționate cu acoperiri de fier în lipsa caprolactamei (tabelul 1).

**Tabelul 1.** Rezultatele comparative ale încercărilor de exploatare ale pivoturilor și cilindrilor blocurilor de compresoare cu acoperiri de fier electrolitic „pur” și cu conținut de caprolactamă („KI”)

Piese recondiționate	Tipul de acoperire aplicată	Durata de funcționare (moto-ore), sau cursă (mii km)	Valoarea medie a uzurii (mm)		Coeficientul duratei de funcționare, Kd
			Acoperire de Fe „pur”	Acoperire de Fe + „KI”	
Pivoturi de fuzetă	Fe	1550	0,36	0,18	2,0
Cilindrii blocurilor de compresoare	Fe	75	0,25	0,106	2,35

Totodată s-a apreciat că, în aceste condiții de exploatare ale pieselor recondiționate cu acoperiri de fier cu conținut de caprolactamă, coeficientul duratei de funcționare la uzură (Kd) a constituit: 2,0 – pentru pivoturile de fuzetă și 2,35, corespunzător pentru cilindrii compresoarelor.

Pe parcursul reviziei tehnice a pieselor pe suprafețele recondiționate nu au fost relevate exfolieri, știrbiri, rizuri și alte defecte ale acoperirilor de fier electrolitic cu conținut de caprolactamă.

Așadar, încercările de exploatare ale pivoturilor de fuzetă și a cilindrilor blocurilor de compresoare, recondiționate cu acoperiri de Fe cu conținut de caprolactamă, au confirmat rezultatele cercetărilor de laborator, care permit de a recomanda spre implementare pe o scară mai largă a acestor acoperiri electrolitice în Industria de reparații a R. Moldova.

2. Stoicev P., Ceban Al., Moraru V. Premisele teoretice de utilizare a caprolactamei, privind obținerea acoperirilor de electrolitice de fier cu proprietăți de autolubrifiere în baza caprolactamei. Conferința Științ. Inter. TMCR-2005, Chișinău, p. 369-372, 2005.

3. Stoicev P., Ceban Al., Moraru V., Nistiriuc I., Radu R., Bunescu M. Uzarea la oboseală a suprafețelor organelor de mașini durificate cu acoperiri electrolitice cu proprietăți de autolubrifiere în baza caprolactamei. Meridian Ingineresc, nr. 2, p. 79-85, 2006.

4. Ceban Al. Cinematice procesului de depunere al fierului electrolitic cu conținut de caprolactamă. Buletinul Institutului Politehnic din Iași, Univ. Tehnică „Gh. Asachi”, Tom. LII(LVI), Fasc. 5E, secția „Construcții de Mașini”, p. 1743-1746, 2006.

### Bibliografie

I. Krachel'skiy I.V., Troyanovskaya G.I., Zelenskaya M.N. Samosmazyvayuschiesya materialy' i ih primeneniye pri reshenii novy'h tehnologicheskikh i konstruktorskih zadach. Tez. dokl. 2-y Vsesoyuz. Konfer.: «Tehnologicheskoe upravlenie tribotekhnicheskimi harakteristikami uzlov mashin», Kishinev, s. 88-89, 1985.

Recomandat spre publicare: 10.05.2007.