



MD 1575 G2

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) **1575** (13) **G2**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: C 10 M 125/10

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: a 2000 0032 (22) Data depozit: 2000.02.11	(43) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului pe răspunderea solicitantului: 2000.12.31, BOPI nr. 12/2000
(71) Solicitant: Universitatea de Stat din Moldova, MD (72) Inventatori: Crăciun Alexandru, MD; Moraru Victor, MD; Crăciun Svetlana, MD; Duca Gheorghe, MD (73) Titular: Universitatea de Stat din Moldova, MD	

(54) Material solid de lubrifiere

(57) Rezumat:

1  
Invenția se referă la materialele de lubrifiere și poate fi utilizată pentru ungerea diferitelor subansambluri de frecare, suprasolicitate, precum și în calitate de aditivi în componența lubrifianților consistenți sau materialelor tehnologice de lubrifiere pentru prelucrarea mecanică a diferitelor metale și aliajelor lor.

Esența invenției constă în aceea că materialul solid de lubrifiere, care conține caprolactamă și hidroxid de cupru, suplimentar mai conține hidroxid de nichel și hidroxid de cadmiu în

2  
5 următorul raport cantitativ al componentelor, % mas.:

Caprolactamă	44...67
Hidroxid de cupru	30...50
Hidroxid de nichel	2,0...4,0
Hidroxid de cadmiu	1,0...2,0.

10  
Rezultatul invenției constă în sporirea proprietăților de antiuzură și antigripare a materialului de lubrifiere propus.

Revendicări: 1

15

MD 1575 G2

## MD 1575 G2

3

### Descriere:

Invenția se referă la materiale de lubrifiere și poate fi utilizată pentru ungerea diferitelor subansambluri de frecare, suprasolicitate, precum și în calitate de aditivi în componența lubrifianților consistenți sau materialelor tehnologice de lubrifiere pentru prelucrarea mecanică a diferitelor metale și aliajelor lor.

Este cunoscut un șir de materiale solide de lubrifiere (MSL), utilizate pentru ungerea diferitelor subansambluri de frecare, precum și în calitate de aditivi în componența lubrifianților consistenți sau materialelor tehnologice [1, 2].

Dezavantajul acestor materiale constă în aceea că ele nu posedă proprietăți suficient de înalte din punct de vedere al antiuzurii și antigripării pe suprafețele de contact.

Cel mai apropiat după compoziție și rezultatul obținut este materialul solid de lubrifiere, care conține caprolactamă și hidroxid de cupru în cantitate de 30...50% mas. [3].

Dezavantajul acestui material de lubrifiere constă în faptul că el posedă într-o măsură insuficientă proprietăți de antiuzură și antigripare, în special la utilizarea în subansambluri de frecare la sarcinile mari și condiții de exploatare dure.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în sporirea proprietăților de antiuzură și antigripare a materialului solid de lubrifiere.

Esența invenției constă în aceea că se propune un material solid de lubrifiere, care conține caprolactamă și hidroxid de cupru și suplimentar hidroxid de nichel și hidroxid de cadmiu în următorul raport al componentelor, % mas.:

Caprolactamă	44...67
Hidroxid de cupru	30...50
Hidroxid de nichel	2,0...4,0
Hidroxid de cadmiu	1,0...2,0

Rezultatul invenției constă în sporirea proprietăților de antiuzură și antigripare a materialului de lubrifiere propus: sarcina (forța) critică de lucru a materialului solid de lubrifiere elaborat este de 2 ori mai mare decât la soluția proximală, iar sarcina de sudare a bilelor în contact de frecare este de 1,3 ori mai mare și indicele de gripare a MSL elaborat este mai mare decât cel al soluției proximale și constituie 1380 față de 1250.

Rezultatul obținut este cauzat de faptul că în procesul de frecare pelicula de cupru, în prezența MSL propus are o durabilitate mai avansată la operațiunile de comprimare în subansambluri, întrucât conține hidroxid de cadmiu, care contribuie la mărirea proprietăților de antiuzură și antigripare al MSL elaborat. Conținutul hidroxidului de nichel în MSL propus contribuie la formarea în pelicula de acoperire cu cupru a straturilor superficiale ale unităților subansamblului de frecare, a unor includeri uniforme repartizate de nichel, ceea ce de asemenea contribuie la mărirea proprietăților de antiuzură și antigripare a MSL propus pentru examinare.

Din cele menționate mai sus reiese că pelicula de cupru, care se formează pe suprafețele de contact ale unităților subansamblului de frecare se aliază cu elementele de aliere de  $Ni^{2+}$  și  $Cd^{2+}$ .

**Exemple de realizare a invenției.** Pentru pregătirea MSL propus s-au elaborat trei compoziții (tab. 1), care s-au pregătit conform tehnologiei elaborate. Hidroxidul de cupru se obține, de exemplu, din  $CuCl_2$ , iar hidroxizii de nichel și cadmiu, corespunzător din  $NiCl_2$  și  $CdCl_2$  la interacțiunea cu  $KOH$  sau  $NaOH$ , prin spălarea precipitatului depus cu apă potabilă (sau tehnică) până la pH 6...7, apoi prin amestecarea celor trei depuneri între ele consecutiv la fierbere într-o soluție de 30% de caprolactamă (STAS 7850-74) în decurs de 5...6 ore. Apoi are loc uscarea produsului obținut, măcinarea lui și trecerea printr-o sită cu dimensiunea de 5...6  $\mu m$ .

Compoziții de MSL

Tabelul 1

Denumirea componentelor	Structura MSL, % mas.		
	1	2	3
Caprolactamă	67	55,5	44
Hidroxid de cupru	30	40	50
Hidroxid de nichel	2,0	3,0	4,0
Hidroxid de cadmiu	1,0	1,5	2,0

Compozițiile de MSL propus (1, 2, 3, tab. 1) au fost încercate la mașina de studiu la frecare cu patru bile, CȘMT-3,2, prin compararea indicilor cu cei ai MSL din soluția proximală.

## MD 1575 G2

4

La experimentare a fost aplicată metoda conform STAS 9450-75. Rezultatele încercărilor sunt prezentate în tab. 2.

Pe parcursul încercărilor s-au determinat: sarcina (forța) critică –  $P_{cr}$  și sarcina (forța) de sudare a cuplului de patru bile în frecare –  $P_{sud.}$ , precum și indicele de gripare –  $I_{uz.}$ , care caracterizează proprietățile de antigripare și uzură a MSL.

Rezultatele încercărilor la uzură

Tabelul 2

Sarcina (forța) axială $P_{ax}$ , N	Diametrul petelor de uzură, mm			
	Soluția proximă	Compozițiile MSL propuse		
		1	2	3
200	0,247	0,24	0,23	0,24
250	0,248	0,245	0,24	0,25
320	0,390	0,29	0,28	0,30
400	0,420	0,32	0,31	0,33
500	0,438	0,35	0,33	0,36
630	0,510	0,37	0,36	0,39
790	0,607	0,400	0,38	0,42
1000	0,703	0,43	0,415	0,43
1120	0,755	0,43	0,42	0,44
1260	0,802	0,46	0,445	0,47
1410	0,883	0,495	0,480	0,500
1580	1,005	0,58	0,54	0,61
1780	1,050	0,72	0,625	0,72
2000	1,150	0,78	0,68	0,76
2240	1,260	0,840	0,715	0,83
2510	1,640	0,920	0,840	0,890
1820	2,110	1,050	0,910	0,940
3160	2,710	1,180	0,980	1,120
3550	3,260	1,260	1,090	1,210
3980	4,080	1,470	1,250	1,380
4250	4,160	1,550	1,320	1,420
4470	Sudare	1,630	1,350	1,560
4730		1,860	1,450	1,640
5010		Sudare	1,720	1,890
5310			2,050	Sudare
5620			Sudare	

10

Rezultatele sunt prezentate în tab. 3

S-a constatat că, începând cu sarcina axială de încercare,  $P_{ax} = 600N$ , pe urma drumului de frecare a bilei de sus se depune o peliculă de  $Cu^{2+}$ , iar mărirea peliculei de cupru inițiale depinde de creșterea sarcinii axiale –  $P_{ax}$ .

15

Tabelul 3

Indicii	Soluția proximă	MSL elaborat
Sarcina critică, $P_{cr}$ , N	1000...1120	1780...2510
Sarcina de sudare $P_{sud.}$ , N	4470...4500	5010...5620
Indice de gripare (uzură), $I_{uz.}$	1250	13809 (compoziția 2)

20

Începând cu  $P_{ax} = 1000...1260 N$ , pelicula de cupru se depunea și pe urmele lăsate de bila de sus față de cele trei bile staționare din locul de jos al mașinii CȘMT-3,2, precum și petele de uzură ale lor, totodată și în preajma petelor de uzură – circular.

În toate încercările, procesul de frecare a bilelor s-a efectuat lent, fără frânări de proces și alte sunete caracteristice procesului de frecare a bilelor metalice în prezența celor trei compoziții de

## MD 1575 G2

5

MSL. Suprafețele petelor de uzură se obțineau fără urme de rupturi la extremități, fără sudura bilelor. Toate suprafețele în frecare a bilelor examinate aveau forme bine determinate de cerc.

Analiza rezultatelor obținute arată că:

- 5 - pe peretele de uzură a bilelor se depune o peliculă de cupru, care conține elementele de aliere nichel și cadmiu, distribuite uniform pe suprafețele în frecare;
- sarcina critică de lucru a MSL elaborat este de 2 ori mai mare, iar sarcina de sudare a bilelor în contact de frecare de 1,3 ori mai mare decât la MSL din soluția proximă;
- indicele de gripare a MSL elaborat este mai mare decât cel al soluției proximale și constituie 1380 față de 1250.

10

### (57) Revendicare:

15 Material solid de lubrifiere ce conține caprolactamă și hidroxid de cupru, **caracterizat prin aceea că** suplimentar mai conține hidroxid de nichel și hidroxid de cadmiu în următorul raport al componentelor, % mas.:

20	Caprolactamă	44...67
	Hidroxid de cupru	30...50
	Hidroxid de nichel	2,0...4,0
	Hidroxid de cadmiu	1,0...2,0

### (56) Referințe bibliografice:

1. SU 411120 A
2. SU 802359 A
3. SU 819159 A

**Șef Secție:** EGOROVA Tamara

**Examinator:** GROSU Petru

**Redactor:** ANDRIUȚĂ Victoria

## RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2000 0032		
(22) Data depozit: 2000.02.11		
(51) Int. Cl. (7) : C 10 M 125/10 Alți indici de clasificare:		
(54) <b>Titlul</b> : Material solid de lubrifiere		
(71) Solicitantul : Universitatea de Stat din Moldova, MD		
Termeni caracteristici :		
I. Minimul de documente consultate (sistema clasificării și indici de clasificare Int. Cl. - 7 )		
Au fost consultate cererile de brevet și brevetele ale RM și EA		
II. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
<input type="checkbox"/> Documentele următoare sunt indicate în continuare a rubricii II		<input type="checkbox"/> Informația referitoare la brevete paralele se anexează
<b>* categoriile speciale ale documentelor consultate:</b>		<b>P</b> - document publicat înainte de data depozitului național reglementat dar după data priorității invocate
<b>A</b> - document care definește statutul general al tehnicii		<b>T</b> - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidența principiul sau teoria care conține baza invenției
<b>E</b> - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după aceasta data		<b>X</b> - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă
<b>L</b> - document care poate pune în discuție data priorității invocate, poate contribui la data publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres ( se va indica motivul)		<b>Y</b> - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
<b>O</b> - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă		<b>&amp;</b> - document care face parte din aceeași familie de documente
Data efectuării de documentare	2000 08 24	
Examinatorul	Petru Grosu	