

Descriere:

Invenția se referă la domeniul industriei constructoare de mașini, în special la lubrifianții utilizați pentru prelucrarea metalelor prin deformare la rece, și anume pentru ștanțarea metalelor la rece.

Sunt cunoscuți lubrifianți utilizați pentru prelucrarea metalelor prin deformare la rece, care reprezintă uleiuri minerale, grăsimi vegetale și produsele lor în prelucrare, utilizate în formă naturală sau în formă de emulsii [1].

Sunt cunoscuți, de asemenea, lubrifianți utilizați pentru prelucrarea metalelor prin deformare, care reprezintă compoziții, componentele de bază ale cărora sunt lubrifianți consistenți de diferite origini [2].

Dezavantajul acestor lubrifianți sunt proprietățile de antiuzură și de antigripare relativ reduse.

După esența tehnică și rezultatele obținute, cea mai apropiată soluție tehnică poate fi lubrifianțul pentru prelucrarea metalelor prin deformare [3] (analogul proxim) care conține în compoziția sa următoarele ingrediente, % mas.:

produsul interacțiunii caprolactamei cu	
hidroxid de cupru	10...20
sulf	3...5
petrol lampant	5...10
lubrifiant consistent hidratat cu calciu	restul.

Însă, și acest lubrifiant are proprietăți de antiuzură și de antigripare nu prea înalte.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în sporirea proprietăților de antiuzură și de antigripare ale lubrifianțului pentru prelucrarea metalelor prin deformare sub presiune la rece.

Esența invenției constă în aceea că lubrifianțul propus conține produsul interacțiunii caprolactamei cu hidroxid de cupru, sulf, petrol lampant și lubrifiant consistent cu mediu dispersant pe baza uleiului de rapiță (MD 778) în următorul raport de componente, % mas.:

produsul interacțiunii caprolactamei	
cu hidroxid de cupru	10...20
sulf	3...5
petrol lampant	10...15
lubrifiant consistent pe baza uleiului de rapiță	restul.

Rezultatul tehnic al invenției constă în îmbunătățirea proprietăților de rezistență la presiune și uzură a lubrifianțului pentru prelucrarea metalelor prin deformare la rece.

Exemplu de realizare a invenției

Produsul interacțiunii caprolactamei cu hidroxid de cupru se obține prin fierberea amestecului de $\text{Cu}(\text{OH})_2$ și caprolactamă timp de 4...6 ore. După ce produsul se usucă pe tăvi la aer sau în sobe de uscat, el este supus măcinării fine până la o dispersie stabilă, apoi este cernut printr-o sită, cu mărimea ochiurilor nu mai mare de $10 \times 10 \mu\text{m}$. Produsul obținut are formula

$[\text{Cu}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO})_n(\text{OH})_2]$, unde $n = 4...6$ [3].

În scopul pregătirii lubrifianțului pentru prelucrarea metalelor prin deformare au fost luate trei compoziții structurale (vezi tab. 1), care s-au pregătit după aceeași tehnologie. Produsul interacțiunii caprolactamei cu hidroxid de cupru și sulful se introduceau în lubrifianțul consistent pe bază de ulei de rapiță, în formă de pulbere (aditiv) cu dimensiunea particulelor de ordinul $9...10 \mu\text{m}$, la temperatura de 291...293 K, care apoi se amestecau minuțios. În același fel se introducea și sulful. După aceea se introducea petrolul lampant, care de asemenea era amestecat minuțios cu celelalte componente până la obținerea unui produs omogen. După menținerea produsului obținut la temperatura de 291...293 K în timp de 24 ore, lubrifianțul este bun pentru utilizare în domeniul prevăzut.

Tabelul 1

Nr.	Denumirea ingredientelor	Conținutul, % mas.		
		1	2	3
1	Produsul interacțiunii caprolactamei cu hidroxid de cupru	10	15	20
2	Sulf	3	4	5
3	Petrol lampant	10	12,5	15
4	Lubrifiant consistent pe baza uleiului de rapiță	74	67,5	60

Toate compozițiile obținute de lubrifiant au fost supuse testărilor la o mașină de încercat cu 4 bile la uzură prin frecare în scopul aprecierii proprietăților de antiuzură și de antigripare. Experiențele au fost efectuate timp de 60 s la diferite niveluri de sarcină axială cu utilizarea bilelor cu diametrul de $12,7 \times 10^{-3} \text{m}$ confecționate din oțel de rulmenți IIX-9, IIX-15 cu duritatea de 60...63 HRC, având turațiile bilei de sus a mașinii de 720min^{-1} . Pentru fiecare compoziție de lubrifiant se experimenta în parte și pentru fiecare sarcină axială în parte s-au efectuat câte trei experimente la finele cărora s-au măsurat diametrele urmelor de uzură, formate de cele trei bile de jos ale mașinii cu ajutorul microscopului de tipul МБС-2. Măsurările diametrelor urmelor de uzură au fost efectuate longitudinal și transversal. Diametrul mediu al petelilor de uzură s-a calculat ca medie aritmetică a șase măsurări.

Rezultatele testărilor la mașina de încercat CȘMT-3.2 a celor trei compoziții de lubrifiant propuse comparativ cu analogul proxim, lubrifianți consistenți "Solidol S" și cu mediu dispersant din ulei de rapiță sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Sarcina axială, P_{ax} , N	Lubrifiantii testați					
	Solidol-S	Lubrifiant consistent (MD 778)	Lubrifiant consistent (analogul proxim)	Lubrifiant, conform invenției		
				1	2	3
	Diametrul mediu al petelor de uzură, $d_{uz.med} \times 10^{-3} m$					
700	0,42	0,38	0,39	0,37	0,36	0,35
900	0,48	0,39	0,41	0,38	0,37	0,36
1 100	1,46	0,40	0,44	0,43	0,41	0,39
1 300	1,76	0,45	0,49	0,45	0,43	0,41
1 500	1,79	0,51	0,55	0,50	0,47	0,45
2 000	1,81	0,96	0,90	0,83	0,81	0,79
2 500	2,18	1,27	1,02	0,91	0,89	0,85
3 000	2,53	2,00	1,07	0,96	0,94	0,90

Analiza datelor experimentale de apreciere a proprietăților de antiuzură și de antigripare a lubrifiantului propus comparativ cu cei utilizați în producere și analogul proxim arată că lubrifiantul propus micșorează de 1,11...1,18 ori urmele de uzură în comparație cu analogul proxim, de 1,2...2,8 ori în comparație cu "Solidol-S" și în medie de 1,05...1,25 ori în comparație cu lubrifiantul consistent cu mediu dispersant din ulei de rapiță (MD 778).

Proprietățile de antigripare ale lubrifiantului consistent propus și a celor analogi sunt caracterizate prin sarcina critică de gripare P_{cr} :

- Solidol-S 550...900 N
- Lubrifiantul consistent cu mediul dispersant pe baza uleiului de rapiță 630...1 000 N
- Lubrifiantul propus 1 510... 1 710 N.

Mărimea sarcinii critice s-a determinat prin construirea dependenței $d_{uz.med} = f(P_{ax})$, conform datelor din experimente.

Din rezultatele experimentelor reiese că și după sarcina critică lubrifiantul propus depășește cu mult analogul proxim și o serie de alți lubrifianți consistenți examinați.