

Invenția se referă la lichidele de ungere și răcire utilizate la prelucrarea pieselor din oțel, și anume la un lichid de ungere și răcire pentru deformarea plastică de suprafață a angrenajelor de oțel.

Este cunoscut lichidul de ungere și răcire, care conține în % mas.: clorură de cupru 4,0...10,0, grafit coloidal 2,0...15,0, acetamidă 5,0...10,0, uree 0,5...1,0, acid stearic 0,5...1,0, apă 5,0...25,0, pulbere fin dispersată de cupru 3...5, precum și glicerină restul. Acest lichid de ungere și răcire permite de a depune o acoperire care conține cupru la deformarea plastică de suprafață, în urma schimbului de ioni la contactare, prin deplasarea ionilor din soluție pe suprafața piesei [1].

Dezavantajul acestui lichid de ungere și răcire este faptul că stratul de cupru depus pe suprafața prelucrată reprezintă în sine un liant pentru celelalte componente ale lichidului de răcire și ungere pe suprafața piesei la frecare-alunecare. Însă acțiunea acestor componente asupra liantului este efectivă doar dacă stratul de cupru este destul de poros.

Pe suprafața angrenajelor stratul de cupru obținut este dens și uniform. Componentele lichidului de ungere și răcire pe o astfel de suprafață a cuprului au o aderență insuficientă, ce duce la un consum sporit de lichid de ungere și răcire și micșorează eficacitatea acestuia.

Cea mai apropiată soluție este lichidul de ungere și răcire, care conține în % mas.: clorură de cupru 4,0...10,0, grafit coloidal 2,0...15,0, acetamidă 5,0...10,0, uree 0,5...1,0, acid stearic 0,5...1,0, apă 5,0...25,0, pulbere fin dispersată de nichel 5...10, precum și glicerină restul [2].

Acest lichid permite de a obține acoperiri prin aplicarea acestuia pe suprafețele prelucrate, însă utilizarea în practică a lui arată că rezistența la uzură și calitatea suprafețelor prelucrate depind de aderența stratului depus pe piese și grosimea acestuia. Cu creșterea grosimii acoperirii, aderența se micșorează, cauzând uzura sporită a sculei de netezire, în consecință durata de funcționare a transmisiei (a cuplurilor cinematice, ansamblurilor de frecare) devine mai mică.

Utilizarea acestuia în cuple este inefficientă. Acțiunea acestor componente față de cele de legătură (sporirea adeziunii de stratul cuprat) este efectivă doar dacă stratul de cupru depus este destul de poros.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în extinderea posibilităților tehnologice prin netezirea dinților angrenajelor și acoperirea simultană de protecție a acestora, sporirea randamentului și a rezistenței la uzură a transmisiei.

Lichidul de ungere și răcire pentru deformarea plastică de suprafață a angrenajelor de oțel conține clorură de cupru, grafit fluorurat, acetamidă, uree, acid stearic, apă, pulbere fin dispersată de cupru și nichel, precum și glicerină în următorul raport al componentelor, % mas.:

clorură de cupru	3...12
grafit fluorurat	2...16
acetamidă	4...10
uree	0,25...1,0
acid stearic	0,5...1,0
apă	2,5...25,0
pulbere fin dispersată de cupru și nichel, în raport de 1:1	1...6
glicerină	restul.

Rezultatul constă în extinderea posibilităților tehnologice prin netezirea dinților angrenajelor și acoperirea simultană de protecție a acestora, sporirea randamentului și a rezistenței la uzură a transmisiei.

Transmițiile dințate au o destinație foarte largă, sunt de mai multe tipuri și îndeplinesc diferite funcții, de exemplu cinematice (pentru a spori momentul de torsiune). Din această cauză ele sunt executate din diferite materiale, aliaje, oțeluri de o gamă foarte largă, fontă și pulberi metalice. Netezirea angrenajelor se face pentru a durifica stratul superficial, a micșora rugozitatea, a spori rezistența la uzură și randamentul.

Prin utilizarea lichidului de ungere și răcire se protejează angrenajul roții dințate (mai ales în transmisii deschise) și se netezesc fisurile care se formează în timpul prelucrării.

În procesul netezirii angrenajelor, scula în timpul contactării cu semifabricatul se află în condiții mai complicate față de alte suprafețe de generare. Adică scula la netezirea dintelui la baza acestuia se află în condiții dificile, arcul de contact al dintelui cu scula este mai mare, forțele sunt mai mari, crește temperatura din cauza accesului limitat al lichidului de ungere și răcire în zona de lucru. În partea de mijloc a dintelui condițiile de prelucrare sunt normale, la vârful dintelui scula trece fără efort, condițiile de prelucrare sunt bune.

Limitele raportului componentelor din lichidul de ungere și răcire propus este mai larg datorită condițiilor mai dure de netezire a angrenajelor.

Utilizarea grafitului fluorurat este un avantaj pentru lichidul de ungere și răcire. Grafitul coloidal este un bun component în lichidele de ungere și răcire utilizat în prelucrări prin forjare, matrișare, pentru tragerea la rece a diferitor profile din aluminiu, alamă și alte aliaje cu scopul de a obține o peliculă uscată de grafit pe matrițe și dornuri. Datorită structurii sale plastice, protejează suprafețele care se află în frecare și micșorează uzura lor. Grafitul coloidal dizolvat în apă și alte componente utilizate în lichidele de ungere și răcire, intrând în contact cu suprafața prelucrată, devine suprasaturat, absorbind particule minerale și cade în baie, unde se stochează lichidul de ungere și răcire și nu mai participă în proces, adică grafitul coloidal este mai puțin stabil în apă față de grafitul fluorurat. Grafitul fluorurat are proprietăți mai bune de lubrifiere decât grafitul coloidal, este mai stabil în diferite

medii (temperaturi ridicate, vacuum, apă). În aceste medii coeficientul de frecare a grafitului coloidal scade. Utilizarea grafitului fluorurat sporește randamentul procesului de netezire a angrenajelor.

Exemplul 1

Lichidul de ungere și răcire se pregătește în felul următor: 3 g de clorură de cupru se dizolvă în 2,5 g de apă. Soluția obținută se încălzește până la temperatura de 60...80°C, apoi la agitare se introduc 2 g de grafit fluorurat, 4 g de acetamidă, 0,25 g de uree, 0,5 g de acid stearic, 1 g de pulbere fin dispersată de cupru și nichel, în raport de 1:1, precum și glicerină restul până la 100 g.

Exemplul 2

Lichidul de ungere și răcire se pregătește în felul următor: 12 g de clorură de cupru se dizolvă în 25 g de apă. Soluția obținută se încălzește până la temperatura de 60...80°C, apoi la agitare se introduc 16 g de grafit fluorurat, 10g de acetamidă, 1,0 g de uree, 1,0 g de acid stearic, 6 g de pulbere fin dispersată de cupru și nichel, în raport de 1:1, precum și glicerină restul până la 100 g.

Lichidul de ungere și răcire pregătit conform invenției a fost comparat cu soluția cea mai apropiată.

În figură este prezentată dependența uzurii dimensionale a probelor cu acoperiri obținute în funcție de durata de funcționare a lichidelor de ungere și răcire. Curba 1 reprezintă uzura dimensională a probei cu utilizarea lichidului de ungere și răcire conform celei mai apropiate soluții. Curba 2 reprezintă uzura dimensională a probei cu utilizarea lichidului de ungere și răcire propus.

Eficacitatea lichidului de ungere și răcire a fost apreciată în baza cercetărilor de comparare a rezistenței la uzură și antigripare după metoda cercetărilor forțate.

Rezistența la uzură a fost determinată la mașina de frecat cu deplasare dute-vino. Cercetările au fost realizate la sarcini statice: presiunea specifică a constituit 25 MPa, la o forță normală de 400 N și la 1400 curse duble/min. În zona de frecare s-au realizat condiții de ungere limită. Uzura probelor se determină prin profilarea grafică discretă a suprafeței de frecare prin metoda standard.

Rezistența la gripare se determină la tribometru, prin metoda standard în condițiile frecării limită: presiunea specifică de 7 MPa, viteza de rotire 8 m/min.

Lichidul de ungere și răcire propus asigură o rezistență la uzură cu 25...30% mai mare față de cea mai apropiată soluție, sporește rezistența la antigripare de cca 2,5 ori.