

CZU 621.3

UZAREA DISCURILOR ABRAZIVE METALIZATE ÎN PROCESUL DE RECTIFICARE ELECTROCHIMICĂ ABRAZIVĂ

Pereteatcu Pavel, Ursan Boris

Cercetările sînt consacrate reducerii uzurii discurilor abrazive. Rezultatele obținute au permis stabilirea factorului principal ce influențează uzura discurilor în procesul rectificării abrazive și rectificării electrochimice abrazive – puterea efectivă de rectificare. Valoarea acesteia depinde de caracteristicile discurilor, de elementele regimului așchierii și proprietățile fizico-mecanice a materialului supus prelucrării.

Изучены закономерности износа металлизированных абразивных кругов в процессе электро-химико-абразивного шлифования. Установлено, что основной фактор, влияющий на износ кругов - это эффективная мощность шлифования. Значение эффективной мощности шлифования зависит от характеристик кругов и физико-механических свойств обрабатываемого материала.

This research stresses upon the problem of reducing the wear of the abrasive disks in the process of abrasive electrochemical rectification. Thus the researches helped us to make some conclusions connected with the fact that physico-chemical properties and their technological peculiarities are improved in case of abrasive disks metallization. Metal working speed during the utilization of metal disks is growing while the specific wear is reducing.

Introducere

La etapa actuală un accent ponderabil se pune pe utilizarea metodelor neconvenționale cît și combinate de prelucrare a materialelor cu proprietăți fizico-mecanice performante. Una dintre aceste metode este rectificarea electrochimică abrazivă [1].

Pînă în prezent această metodă nu a primit o răspîndire largă din motivul că ea necesită cercetări suplimentare în ceea ce privește comportarea sculelor utilizate la rectificarea abrazivă (RA) și rectificarea electrochimică abrazivă (RECA), cît și asupra materialelor prelucrate [2].

Metodica cercetărilor

Cercetările au fost efectuate pe mașina de rectificat 3Э 110, destinată pentru rectificarea electrochimică, utilizîndu-se discuri abrazive standarde metalizate. În calitate de material de prelucrare s-a folosit oțelul 45, iar mediul de prelucrare – electrolitul din clorură de natriu cu concentrații 150 g/l.

Studierea legităților de uzare a discurilor abrazive metalizate are atît o bază teoretică, cît și una practică. În plan teoretic, cercetările fenomenului uzurii este necesar pentru stabilirea diferiților parametri tehnologici care apar în procesul de RECA și elucidarea particularităților mecanismului de prelevare a materialului de prelucrat. Din punct de vedere practic, aceasta permite stabilirea legităților regimurilor de prelucrare.

Durabilitatea discurilor în procesul RECA, spre deosebire de RA, nu poate fi caracterizată prin durata de rectificare în timp. Acest lucru poate fi explicat prin faptul că la RECA a diverselor materiale din punct de vedere fizico-mecanic cît și chimic, la schimbarea regimului de prelucrare partea materialului prelevat mecanic se află în limitele 5...95 %, intensitatea uzurii sculei fiind proporțională prelevării mecanice a materialului.

Durabilitatea discului în procesul RECA nu poate fi determinată după metodica utilizată în procesul RA. Spre deosebire de rectificarea abrazivă, la rectificarea electrochimică abrazivă îmbîcsirea discului este protejată datorită faptului că o parte din metalul prelevat se dizolvă în electrolit, iar o parte din așchii se topesc contactînd electrozii. Aceasta exclude posibilitatea determinării perioadei de durabilitate după încetarea prelevării metalului sau apariția arsurilor pe suprafața prelucrată. Nu poate fi folosită în calitate de criteriu nici rugozitatea suprafeței, deoarece starea stratului superficial este funcție de procesele electrochimice ce se desfășoară în spațiul dintre electrozii.

După părerea noastră, parametrii accesibili ce caracterizează capacitatea de lucru a discului poate servi uzura specifică a acestuia și viteza de prelevare a materialului.

Cercetările permit a stabili că factorul principal ce influențează uzura discurilor la RA și RECA este puterea efectivă de rectificare (N_{ef}).

Valoarea puterii efective de rectificare care asigură o uzură specifică minimală a sculei depinde de caracteristica discului, de proprietățile fizico-mecanice ale materialului prelucrat și elementele regimului de așchiere a prelucrării.

Caracterul dependențelor uzurii specifice a sculei de puterea efectivă de rectificare pentru discuri din electrocorund (24 A) și electrocorund crom-titan (91 A) standarde (fără metalizare) este identic dependențelor discurilor metalizate atât la RA, cât și la RECA. Deosebirea constă numai în valoarea absolută a uzurii specifice.

La prelucrarea restabilită prin depuneri și a oțelului 45 cu puterea efectivă $N_{ef} \approx 0,8$ kW, discurile enumerate lucrează în zona în care predomină tocirea. Discul se uzează datorită ștergerii vîrfurilor așchietoare ale granulelor, fapt ce duce la formarea suprafețelor de uzură, microfărămițarea și separarea particulelor de material abraziv. După starea suprafeței discului se poate judeca despre procesele ce au loc în contactul cu semifabricatul.

La RA a depunerilor în mai multe straturi cu amestec feromagnetic și a depunerilor din pulbere PG-US25, peste 4...6 min apare îmbîcsirea suprafeței de așchiere a discului ce se exprimă prin faptul că particulele mărunte de material moale ale depunerilor sub formă de așchii nimeresc în spațiul (porii) dintre grăuncioarele abrazive și împiedică fărâmițarea (autoascuțirea) acestora. Din cauza apariției zonelor de uzură pe granulele abrazive, brusc se micșorează ieșirea acestora din liant (suprafața de lucru a discului devine netedă), așchiera încetează, întrucît granulele abrazive nu pot pătrunde în materialul prelucrat. Pentru restabilirea proprietăților de așchiere discul trebuie îndreptat sau trebuie mărită puterea de rectificare, mărind astfel sarcina la granule, fapt ce duce la fărâmițarea și autoascuțirea acestora.

La mărirea puterii efective de rectificare ($N_{ef} = 0,8...1,2$ kW), se observă fărâmițarea superficială și autoascuțirea granulelor. La creșterea puterii efective de rectificare $N_{ef} > 1,2$ kW, cînd sarcina la granula abrazivă este evidentă, are loc ruperea particulelor mai mari din granula abrazivă, crește viteza de uzare a granulelor și ruperea acestora împreună cu liantul.

În cazul prelucrării depunerilor în mai multe straturi cu material feromagnetic, cu disc standard 24A25ИСМ27K5 și puterea efectivă ce depășește 1 kW, are loc creșterea rapidă a vitezei de prelevare a materialului, însă, totodată, procesul este însoțit de o uzură intensivă a discului exprimată prin schimbarea formei geometrice. Pe suprafața semifabricatului și a discului apar ondulații, diverse canaluri, provocate de prelevarea neuniformă a materialului cu structură neomogenă, duritate diferită, cât și neuniformității uzurii discului. În aceste condiții, uzura specifică a discului metalizat este mai durabilă atât la RA cât și RECA. Așa o comportare este analogă și în alte cazuri la intensificarea RA cu discuri standarde.

În scopul aprecierii durabilității discului metalizat în condițiile RA și RECA, au fost efectuate măsurări speciale pentru determinarea prelevării specifice a metalului și uzura discului în regim de sarcină medie timp de 30 min.

Prelucrarea s-a efectuat la următorii parametri: soluție NaCl cu concentrația 150 g/l ; puterea efectivă- $N_{ef} = 0,6$ kW; viteza discului – $V_d = 30$ m/s; viteza semifabricatului – $V_3 = 30$ m/min; tensiunea la electrozi – $U = 12$ V; intensitatea curentului – $I = 135...145$ A.

Rezultatele cercetărilor efectuate în vederea stabilirii capacității de lucru a discurilor standarde și metalizate (21 % Ni) de tipul 91A25ИСМ17K5 la prelucrarea oțelului 45 sînt prezentate în tabel. Capacitatea de așchiere a discului metalizat s-a păstrat constantă pe toată durata de lucru (măsurările se efectuează peste fiecare 10 min)

Din tabel rezultă că variația vitezei de prelevare la RA cu disc metalizat este de 1,3 ori iar la RECA de 1,96 ori mai mare decît la RA cu disc standard. Corespunzător, s-a micșorat și uzura specifică a discului de 1,3 și 2,0 ori.

Dependența uzurii discului de viteza de prelucrare și tipul rectificării.

Prelucrarea	Viteza de prelevare a metalului		Uzura discului $\Delta D/2$, μm	Consumul de material abraziv, mm^3/min	Uzura specifică a discului	
	g/min	mm^2/min			mm^3/g	mm^3/mm
Rectificarea abrazivă cu disc standard	4,4	560	37	24,2	5,5	0,043
Rectificarea abrazivă cu disc metalizat	5,6	720	35	22,9	4,1	0,032
Rectificarea electrochimică	8,6	1100	35	22,9	2,7	0,021

Concluzii

La metalizarea discurilor abrazive se îmbunătățesc proprietățile fizico-mecanice și caracteristicile tehnologice ale acestora; viteza de prelevare a metalului la utilizarea discurilor metalizate crește de cel puțin 1,5 – 2 ori; uzura specifică a discurilor metalizate se micșorează de cel puțin 2 ori față de discurile standarde.

Bibliografie

1. Маслов Е. Н. Теория шлифования материалов. - М.: Машиностроение, 1974. - 320 с.
2. Гаврилов В. Н. // Технология и организация производства. - Куйбышев, 1981. - Вып. 3. С. 55-59.

Prezentat la 16.04.2004