



MD 3974 B1 2009.11.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3974** (13) **B1**
(51) Int. Cl.: *B23H 1/00* (2006.01)
B23H 1/06 (2006.01)
B23H 1/08 (2006.01)
B23H 7/12 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării	
(21) Nr. depozit: a 2008 0017 (22) Data depozit: 2008.01.23	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2009.11.30, BOPI nr. 11/2009
(71) Solicitant: TOPALĂ Pavel, MD (72) Inventator: TOPALĂ Pavel, MD (73) Titular: TOPALĂ Pavel, MD	

(54) **Procedeu de durificare a suprafețelor metalice prin descărcări electrice**
(57) **Rezumat:**

1

Invenția se referă la metodele de prelucrare electrofizică a materialelor, în special la tehnologiile de durificare a suprafețelor metalice prin descărcări electrice prin impulsuri de scurtă durată.

Procedeul de durificare a suprafețelor metalice prin descărcări electrice constă în efectuarea descărcărilor electrice prin impulsuri între electrodul-sculă, executat în formă de disc rotitor din grafit electrotehnic, și suprafața de prelucrare a piesei, conectate la circuitul de descărcare a generatorului de impulsuri de curent. Impulsurile de curent în interstițiul dintre electrodul-sculă și

2

5 piesă sunt formate din trenuri a câte două impulsuri, primul dintre ele fiind de polaritate directă cu durata de 150...200 μs, iar cel de-al doilea – de polaritate inversă cu durata de 10 ori mai mică la aceeași cantitate de energie degajată între electrodul-sculă și piesă.

10 Rezultatul invenției constă în majorarea durității suprafețelor metalice, în micșorarea rugozității suprafeței prelucrate și păstrarea geometriei piesei prelucrate.

15 Revendicări: 1

MD 3974 B1 2009.11.30

Descriere:

Invenția se referă la metodele de prelucrare electrofizică a materialelor, în special la tehnologiile de durificare a suprafețelor metalice prin descărcări electrice prin impulsuri de scurtă durată.

5 Este cunoscut procedeul de aliere superficială a pieselor mașinilor prin descărcări electrice prin scantei, amorsate între electrodul-sculă realizat în formă de disc rotitor și piesă, acestea fiind conectate la circuitul de descărcare a generatorului de impulsuri de curent [1].

Dezavantajele procedeeului cunoscut constau în productivitatea joasă din cauza interacțiunii locale a plamei cu suprafața prelucrată (diametrul suprafeței de interacțiune a canalului de plasmă cu suprafața catodului nu depășește 0,1...2,0 mm în funcție de energia descărcării electrice prin impuls), rugozitatea dezvoltată a suprafeței prelucrate ($R_z=40...120 \mu\text{m}$) care, de asemenea, este funcție de energia descărcării electrice, uzura neuniformă a electrodului-sculă care provoacă discontinuitatea suprafeței prelucrate.

Cea mai apropiată soluție este procedeul de durificare a suprafețelor metalice prin descărcări electrice prin impuls, care au loc între electrodul-sculă și piesa prelucrată, conectate la circuitul de descărcare al generatorului de impulsuri de curent, realizat în condițiile deplasării petei anodice de sprijin. Prelucrarea se realizează cu un electrod-sculă în formă de bară de secțiune rotundă cu diametrul 0,1...2,0 mm care se rotește în jurul axei sale, cu durata descărcărilor de 1...10 μs , mărimea interstițiului 3,0...50 μm și tensiunea mersului în gol al generatorului de impulsuri de 15...600 V [2].

Dezavantajele procedeeului dat constau în productivitatea joasă, de cca 2...4 cm^2/min , din cauza interacțiunii locale a canalului de plasmă cu suprafața prelucrată, la care diametrul petei catodice nu depășește câteva zeci de micrometri, rugozitatea mare și neuniformitatea suprafeței prelucrate cauzate de caracterul local și selectiv al descărcării electrice în impuls, care provoacă redistribuirea energiei și respectiv modificarea regimului de prelucrare, a geometriei suprafeței prelucrate din contul transferului polar al materialului electrodului-sculă pe suprafața piesei-catod și cristalizarea rapidă a acestuia ce provoacă suplimentar apariția fisurilor în stratul prelucrat.

Problema pe care o rezolvă invenția este majorarea durității și păstrarea geometriei piesei prelucrate, rugozitatea acesteia rămânând constantă ori micșorându-se.

Procedeul de durificare a suprafețelor metalice prin descărcări electrice, conform invenției, constă în efectuarea descărcărilor electrice prin impulsuri între electrodul-sculă și suprafața de prelucrare a piesei, conectate la circuitul de descărcare a generatorului de impulsuri de curent. Descărcările electrice se întrețin pe petele electrodice „reci”. Electrodul-sculă este executat în formă de disc rotitor din grafit electrotehnic. Impulsurile de curent în interstițiul dintre electrodul-sculă și piesă sunt formate din trenuri a câte două impulsuri, primul dintre ele fiind de polaritate directă cu durata de 150...200 μs , iar cel de-al doilea – de polaritate inversă cu durata de 10 ori mai mică la aceeași cantitate de energie degajată între electrodul-sculă și piesă.

35 Rezultatul invenției constă în majorarea durității suprafețelor metalice, în micșorarea rugozității suprafeței prelucrate și păstrarea geometriei piesei prelucrate.

Procedeul dat permite durificarea suprafețelor metalice prin interacțiunea surselor punctiforme de impulsuri de căldură și a câmpurilor electrice, create de descărcările electrice prin impulsuri, însoțite de transferul grafitului pe suprafața piesei și difuzia lui în aceasta, însoțită de modificarea compoziției chimice, formarea carburilor metalice în suprafață și micșorarea rugozității ei din contul întreținerii descărcărilor electrice prin impulsuri pe petele electrodice reci.

45 Experimental a fost demonstrat că grafitul erodează mult mai efectiv la polaritate directă în fază solidă, iar materialul erodat de pe suprafața catodului este transferat pe cea a anodului, formând pe aceasta o peliculă subțire, din care apoi are loc difuziunea în adâncul suprafeței prelucrate și care decurge mai efectiv în cazul conectării piesei în calitate de catod. În cazul utilizării numai a impulsului de polaritate directă procesul de difuzie este mai puțin efectiv din motivul formării pe suprafața piesei a unui strat gros de grafit care izolează termic suprafața prelucrată pe de o parte, iar pe de altă parte, la interacțiuni repetate cu canalul de plasmă, acesta este supus eroziunii în stare solidă (are loc fisurarea și expulzarea particulelor de grafit din cauza undei de șoc, deoarece acestea nu formează legături puternice între ele, adică legături metalice, însuși materialul de depunere nefiind metal).

50 Suprafața prelucrată a piesei suportă transformări de compoziție chimică și de natură termică, astfel încălzirea suprafeței de ordinul a 1...10 mm^2 provoacă efecte de călire cu formarea așa-numitului strat alb, a cărui grosime este funcție de cantitatea de energie în interstițiu și numărul de treceri (șocuri termice) la care aceasta este supusă.

De asemenea, este necesar de menționat că în mod experimental a fost stabilită micșorarea rugozității suprafeței durificate.

60 Generatorul conține blocul de impulsuri de amorsare, blocul de impulsuri de putere și blocul de dirijare. Durata impulsurilor de putere asigurată de blocul de dirijare nu va depăși 10 μs , timp suficient pentru apariția și dezvoltarea petelor electrodice „calde”, ceea ce provoacă fenomenele electroerozive, totodată topirea suprafeței la adâncimi de 0,5...2 μm asigură amestecarea fazei lichide a metalului cu grafitul transferat de pe catod, iar în cea de-a doua fază a trenului de impulsuri, finisarea se produce la topiri de ordinul a 0,1 μm , iar difuziunea din contul acțiunii termice pe adâncimi de ordinul a 10...30 μm .

Continuitatea deplină a stratului durificat se asigură pentru suprapunerea petelor de interacțiune catodică cu pasul de $0,5d_{zt}$ (unde d_{zt} este diametrul zonei de interacțiune termică a canalului de plasmă cu suprafața prelucrată) a avansului longitudinal și transversal.

5 Pentru formarea straturilor superficiale de durificare a suprafețelor metalice cu descărcări electrice prin impulsuri în regim de subexcitare este necesar de asigurat următorii parametri: interstițiul – $0,7...2,5$ mm, capacitatea bateriei de condensatoare $C=100...600$ μ F, tensiunea de încărcare a acestora $80...480$ V, durata impulsului de putere $150...250$ μ s, iar pentru impulsurile de amorsare $C=0,1$ μ F, tensiunea în impuls fiind de $12...24$ kV.

10

(57) Revendicări:

15 Procedeu de durificare a suprafețelor metalice prin descărcări electrice, care constă în efectuarea descărcărilor electrice prin impulsuri între electrodul-sculă și suprafața de prelucrare a piesei, conectate la circuitul de descărcare a generatorului de impulsuri de curent, **caracterizat prin aceea că** descărcările electrice se întrețin pe petele electrodice „reci”; electrodul-sculă este executat în formă de disc rotitor din grafit electrotehnic, impulsurile de curent în interstițiul dintre electrodul-sculă și piesă sunt formate din trenuri a câte două impulsuri, primul dintre ele fiind de polaritate directă cu durata de
20 $150...200$ μ s, iar cel de-al doilea – de polaritate inversă cu durata de 10 ori mai mică la aceeași cantitate de energie degajată între electrodul-sculă și piesă.

25

(56) Referințe bibliografice:

1. Фурсов С.П. и др. Электроискровое серебрение. Журнал «Электронная обработка материалов», № 2, 1970, с. 23-27
2. SU 691269 A1 1979.10.15

Șef Secție:

SĂU Tatiana

Examinator:

CERNEI Tatiana

Redactor:

CANȚER Svetlana