

PRELUCRAREA PRIN EROZIUNE CU PLASMĂ

PANĂ Luiza-Nicoleta, RĂDUCANU Sorina-Ioana, VLAD Mihaela-Marilena

Facultatea: Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, Specializarea: Inginerie Economică Industrială, Anul de studii: I, e-mail: sorina_raducanu@yahoo.com

Conducător științific: SL.dr. **Larisa BUȚU**

În lucrarea curentă vom face cunoscut un procedeu mai puțin utilizat în industrie, acela fiind prelucrarea prin eroziune cu plasmă. Pentru început vom prezenta informațiile generale despre plasmă, urmând să descriem modurile de obținere, structura unui generator de plasmă și în finalul lucrării vom preciza procedeele de prelucrare obținute prin eroziune cu ajutorul plasmei, urmate de exemplele referitoare la aceste procedee.

CUVINTE CHEIE: prelucrare, eroziune, plasmă.

Introducere

➤ Lucrarea este alcătuită din trei capitole:

1. Definiții. Principiul de lucru;
2. Clasificarea procedeelelor de prelucrare cu ajutorul plasmei;
3. Exemple de prelucrare abraziv-cavitațională;

➤ Obiectivele urmărite:

1. Cunoașterea unui procedeu de prelucrare
2. Dobândirea unor cunoștințe

Capitolul 1. DEFINIȚII. PRINCIPIUL DE LUCRU

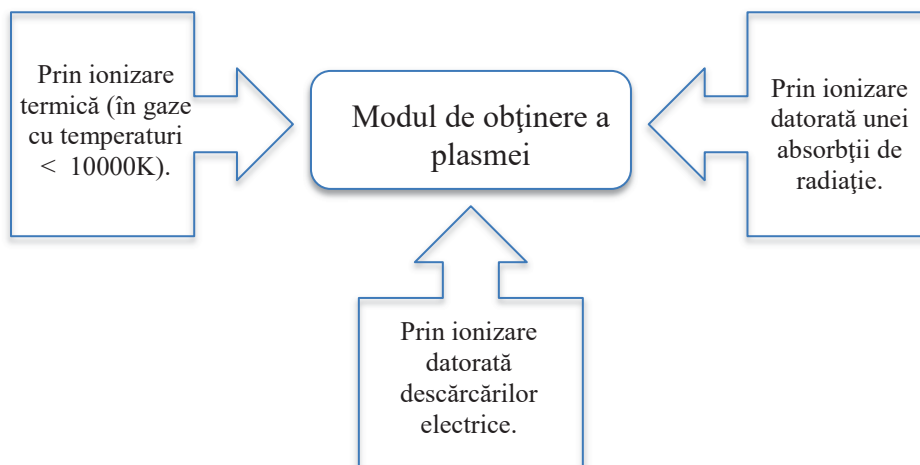
PLASMĂ = un mediu asemănător celui gazos, dar caracterizat printr-un înalt grad de disociere și ionizare și care se va comporta, însă, în ansamblu, ca un mediu neutru din punct de vedere electric.

Definiție : Prelucrare cu ajutorul plasmei se bazează pe efectele termice sau chimice produse la nivelul zonelor de contact între plasmă și suprafețele accesibile ale semifabricatului.

Observație:

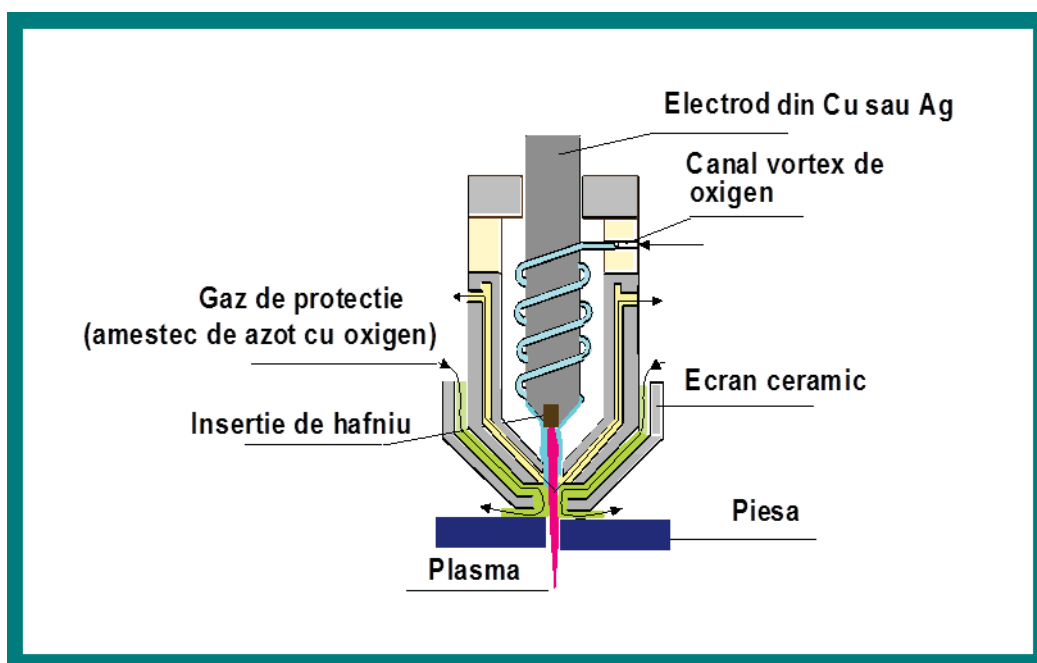
În pofida unor proprietăți ale plasmei asemănătoare celor ale unui gaz, există și diferențe pronunțate:

- conductivitatea electrică a plasmei ajunge, uneori, la valori apropiate de cea a metalelor,
- schimbările locale se transmit extrem de rapid, în tot volumul plasmei,
- plasma este în măsură să interacționeze cu eventualele câmpuri electrice sau magnetice.



Pentru producerea plasmei se folosesc dispozitive de construcție specială numite **generatoare de plasmă** sau, mai pe scurt, **plasmatroane**.

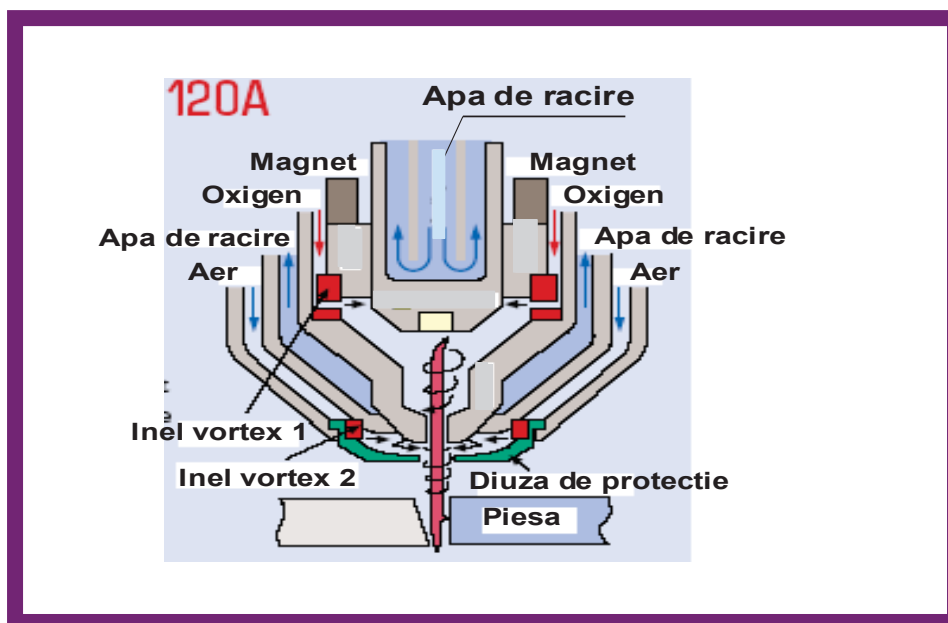
Schema de principiu a unui asemenea echipament este prezentată în figura următoare:



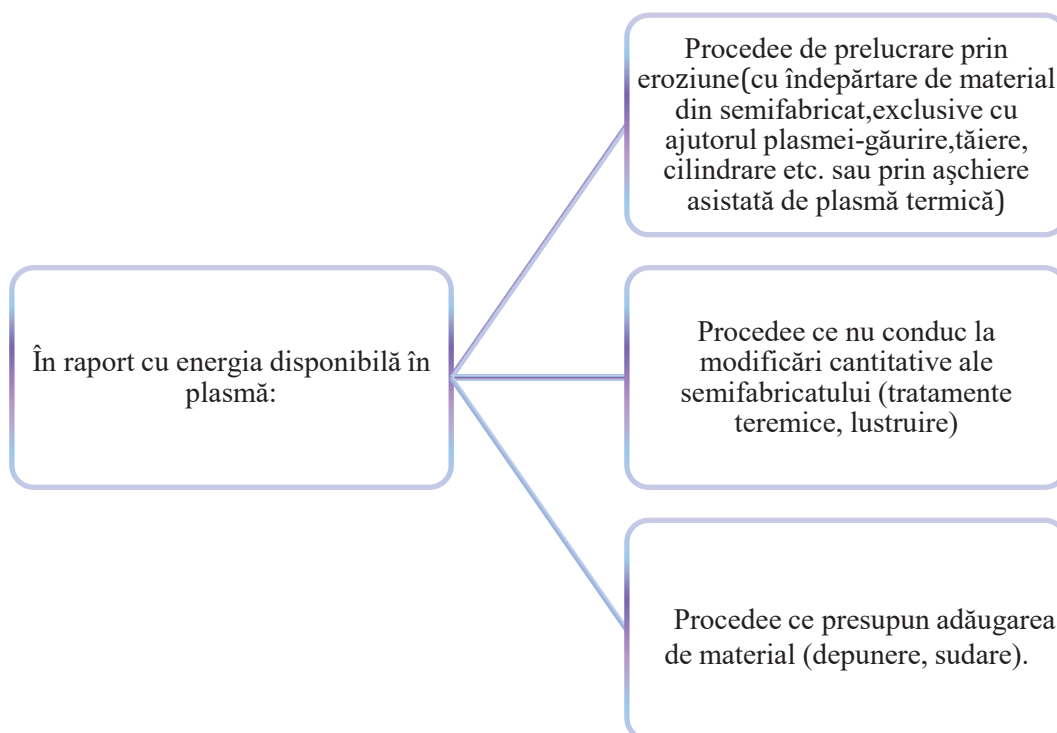
Important!

Principial, plasmatronul funcționează pe principiul comprimării radiale și alungirii axiale a coloanei unui arc electric silit să treacă sub acțiunea unui jet de gaz prin orificiul unei duze.

Structura funcțională mai detaliată a unui generator de plasmă:



Capitolul 2. CLASIFICAREA PROCEDEELOR DE PRELUCRARE CU AJUTORUL PLASMEI.

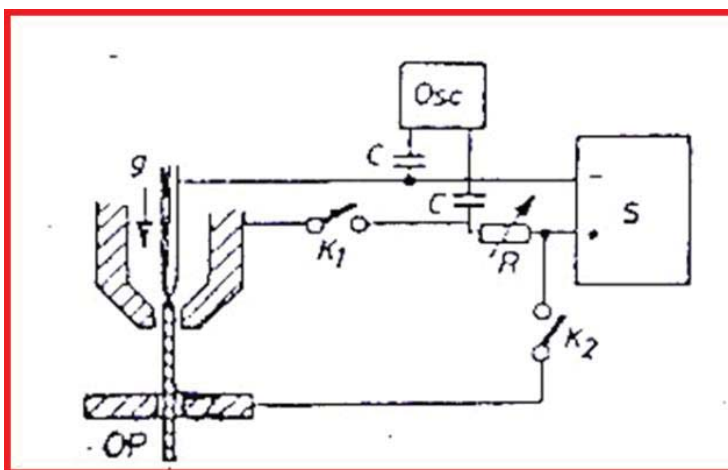


Capitolul 3 .EXEMPLE DE PRELUCRARE ABRAZIV – CAVITAȚIONALĂ

❖ Tăiere cu plasmă

- Procedul de tăiere cu plasmă constă din topirea unui strat limitat de material și suflarea acestuia din tăietură de către jetul de gaz. Pentru buna desfășurare a procesului tehnologic trebuie corelați parametrii caracteristici plasmei (tensiune, curent, natura și debitul gazului plasmagen) cu caracteristicile cerute tăieturii, cum ar fi: forma și dimensiunile secțiunii transversale, calitatea suprafeței.

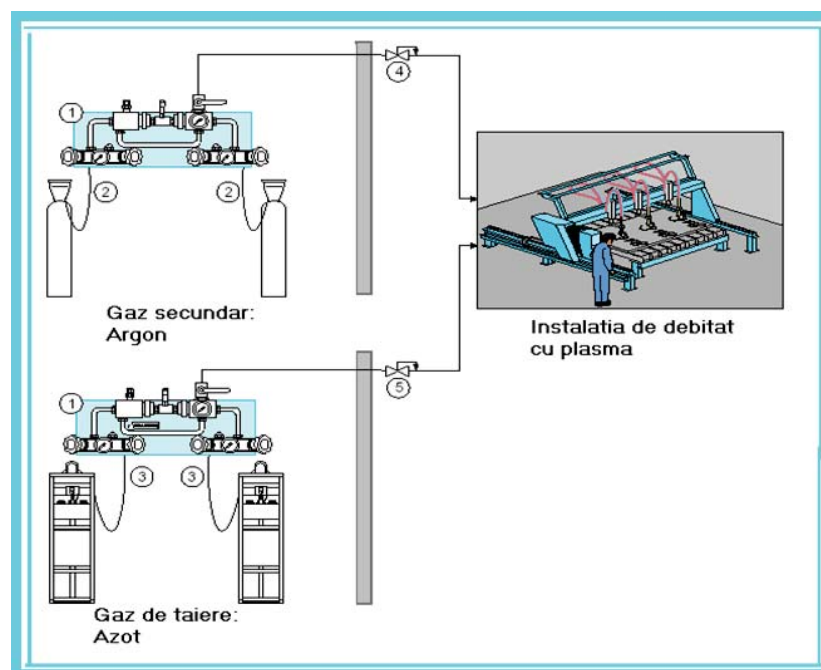
Schema de principiu a unei instalații de tăiere prin eroziune cu plasmă este:



s - sursa de alimentare cu energie electrică; **Osc** - oscilator de înaltă tensiune și frecvență pentru amorsare; c - condensatoare de cuplare; **K1,K2** - întrerupătoare; **R** - rezistența variabilă; g - alimentare cu gaz plasmagen; **OP** - obiectul prelucrării

În figura de mai jos se prezintă o instalație de tăiere cu plasmă, cu următoarele caracteristici :

- Gaz de tăiere: azot (poate fi și oxigen)
- Gaz secundar: argon
- Presiuni ale gazelor utilizate :
- Argon: P = 1 – 6 bar; Debit 6 – 40 l/min
- Azot: P = 6 bar; Debit 80 l/min
- Oxigen: P = 3 – 6 bar; Debit 6 – 40 l/m



1-sistem de reglare și distribuție pentru gaz ; 2-furtun flexibil ; 3-racorduri antiinflamatoare ; 4-reductor BS300 ; 5-reductor DC 50/10

Domeniul de aplicare al procesului se extinde cu deosebire asupra :

- oțelurilor inoxidabile
- aluminiului
- aliajelor de aluminiu.

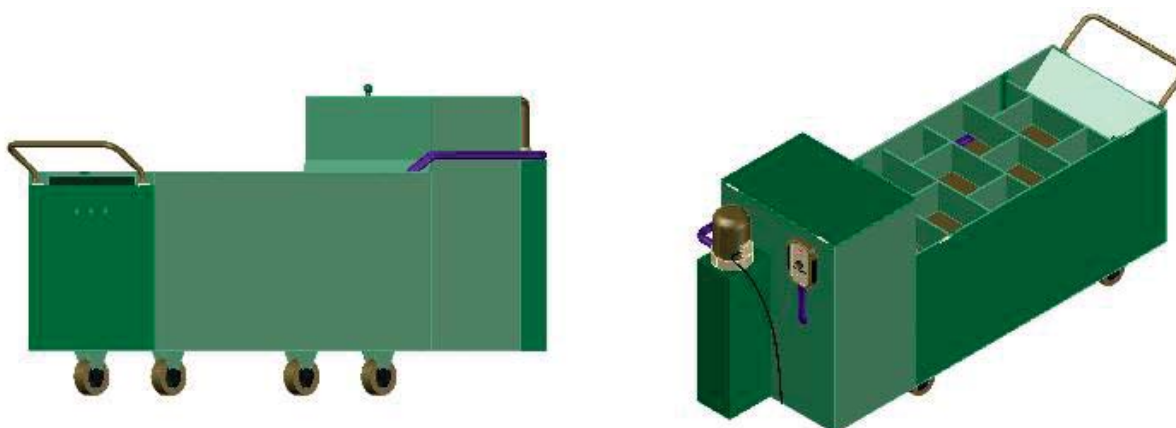


Figura 3.1. Dispozitiv mobil pentru tăiere cu plasmă în pat de apă.

Aspectul suprafețelor rezultate la tăierea cu plasmă



Figura 3.2. Aspectul suprafeței tăiate cu viteză prescrisă.



Figura 3.3 Aspectul suprafeței tăiate cu viteză mărită.



Figura 3.4 Aspectul suprafeței tăiate cu viteză scăzută.

❖ *Lustruirea semifabricatelor din sticlă*

- Este o prelucrare fără modificări cantitative suportate de semifabricat. Ea se utilizează pentru micșorarea înălțimii asperităților apărute pe unele obiecte din sticlă, obținute prin deformare plastică. În principiu, avem de-a face cu orientarea, spre suprafețele în cauză, a unui jet puțin intens de plasmă termică; vârful asperităților se vor rotunji, iar materialul înmuiat ar putea umple, într-o anumită măsură, golurile dintre asperități. Durata specifică a expunerii la acțiunea plasmei termice conduce la un strat afectat de grosime foarte mică, la evitarea deformării necontrolate a semifabricatului și la asigurarea unei productivități destul de ridicate a procedurii.

❖ Prelucrări prin aşchiere ce folosesc preîncălzirea materialului semifabricatului cu ajutorul plasmei

- Strunjirea folosind preîncălzirea localizată a materialului semifabricatului cu ajutorul plasmei.
- Răbotarea și freza-rea asistate de preîncălzirea materialului semifabricatului cu ajutorul plasmei.

❖ Depunerile de materiale cu ajutorul plasmei termice

- Procedee bazate pe utilizarea plasmei permit depunerea pe semifabricate a unor straturi cu proprietăți ce vor conferi piesei o mai bună comportare în exploatare. Materialul de depus se prezintă sub formă de granule, pulbere sau sârmă. Dacă se folosesc granule, există posibilitatea amplasării acestora direct pe suprafața semifabricatului, urmând ca, în urma parcurgerii suprafeței în cauză de către jetul de plasmă, granulele să se topească și să adere la suprafața pregătită în prealabilă semifabricatului. Evident, această suprafață trebuie să fie, pe cât posibil, plană și orizontală; oricum, există riscul ca, datorită presiunii gazului plasmogen, o parte din granule să fie deplasate înainte de a se topi. Pulberi și granule pot accede însă în jetul de plasmă orientat spre semifabricat, în cazul unor soluții specializate de plasmotroane.

❖ Găurirea cu ajutorul plasmei

- Folosind o prelucrare în regim de arc transferat, este posibilă executarea unui orificiu, într-o tablă din aluminiu cu o grosime de 30 mm, în 10 secunde, în timp ce pentru o grosime de 100...150 mm, durata găuririi ajunge la 1...2 minute. Forma și geometria orificiului obținut sunt puternic influențate de puterea arcului electric, de distanța L dintre plasmotron și semifabricat, de debitul Q al gazului plasmogen și de durata τ a prelucrării. Astfel, un orificiu cu un diametru de 3,2 mm, având o axă înclinată la 30° , într-un semifabricat din oțel nealiat, cu o grosime de 10 mm, se obține într-un timp $\tau=0,5$ s, pentru $L=12,5$ mm și $Q(\text{azot})=180$ m³/min; pentru un diametru de 12,5 mm, înclinare de 4° , $L=25$ mm, $Q(\text{azot})=157$ m³/min, se ajunge la $\tau=5$ s.

❖ Cilindrarea (strunjirea) cu plasma

- Plecând de la elementele specifice, în general, tăierii cu plasmă, s-a ajuns la ideea folosirii jetului de plasmă în calitate de sculă nemijlocit implicată în prelevarea de material din semifabricat. S-au obținut, în acest fel, productivități ridicate, uneori de peste 10 ori mai mari decât cele din cazul unor tehnologii clasice; mai puțin avantajoase au fost însă rezultatele obținute în direcția asigurării unei precizii bune de prelucrare și a unei rugozități scăzute a suprafețelor obținute, aspecte ce au împiedicat, deocamdată, extinderea utilizării procedurii în practica industrială.
- Un element esențial aferent acestor tehnologii îl constituie asigurarea unei poziții adecvate a generatorului de plasmă în raport cu semifabricatul, astfel încât să se evite, pe cât posibil, scurgerea inelară a materialului topit pe semifabricat ori împrôșcarea cu

material topit a suprafeței prelucrate. Axa generatorului de plasmă se dispune într-o poziție înclinată în raport cu direcția mișcării de avans. Unii cercetători consideră eficientă amplasarea plasmatronului deasupra semifabricatului, pentru a obține o suprafață mai puțin rugoasă, în timp ce alții optează pentru dispunerea plasmatronului sub semifabricat, situație de natură să faciliteze îndepărtarea materialului topit, ca urmare a manifestării forțelor de gravitație

❖ Executarea canalelor elicoidale

- Asigurarea unei corelații între deplasarea plasmatronului și rotirea semifabricatului, conform celor arătate în cazul cilindrării cu plasmă, va permite obținerea unor canale de formă elicoidală, deci a unor suprafețe asimilabile, în anumite circumstanțe, cu filetele. Se consideră că viteza de prelucrare poate fi mai mare de 5...10 ori în raport cu cea de la așchiere; să subliniem necesitatea unei asemenea amplasări a plasmatronului, încât jetul de plasmă să fie tangent la fundul canalului elicoidal ce urmează să se obțină

Concluzii

Deși mai puțin abordate în diverse lucrări consacrate metodelor neconvenționale de prelucrare, tehnologiile ce utilizează plasmă termică înregistrează o anumită răspândire, existând atât procedee ce presupun îndepărtare de material din semifabricat, cât și procedee cu adăugare de material sau fără modificări semnificative ale masei semifabricatului. Plasma termică se utilizează ca sculă, în cazul unor procedee de găurire, canelare, netezire; atenția cercetătorilor a fost însă focalizată și pe folosirea plamei pentru preîncălzirea materialului semifabricatului, în vederea facilitării, în acest fel, a desfășurării unor prelucrări prin așchiere.

Bibliografie:

[1]. Drăghici, G. (1999). Ingineria integrată a produselor. Editura Eurobit, ISBN 973-96065-7-1, Timișoara;

[2].Richard Herman,Mircea Olariu ,Nicolae Crainic,Antoni Reviczky-Levay,Mircea Vasilescu,Liliana Tulcan,Gabriel Mălaimare,Voicu Safta,Adelina Han.Aplicații specifice în tehnologia materialelor.Editura Politehnica;

[3].Gheorghe Amza,Gabriel Marius Dumitru,Viorel Ovidiu Rîndașu.Tehnologia materialelor Vol.1.Editura Tehnică;

[4].Gheorghe Amza.Tratat de tehnologia materialelor.Editura Academiei;

[5]. <http://www.scribub.com/tehnica-mecanica/Eroziunea-cu-plasma34851.php>

[6]. <http://www.creeaza.com/tehnologie/tehnica-mecanica/PRELUCRAREA-CU-JET-DE-PLASMA221.php>

[7].https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://webbut.unitbv.ro/teze/rezumat/2010/rom/AlexandruLiviusVas.pdf&ved=2ahUKEwiTrb_zuY7iAhUDrxoKHSk9DTMQFjAAegQIBBAB&usg=AOvVaw0VOgKJGA7NvTlitCe2ESRj