

SPORIREA DURABILITĂȚII MELCULUI MAȘINII DE BRICHETAT PRIN FORMAREA STRATURILOR REZISTENTE LA UZURĂ

*TOPALĂ P.¹, OJEGOV A.¹, BEȘLIU V.¹,
STOICEV P.², BODNARIUC I.², PERETEATCU.²*

¹Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți,

²Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: The paper relates to a process for the hardening of metal surfaces by applying electro-spark alloying. The essence of the process consists in formation wear-resistant bi-stratum coatings (tungsten-graphite) on the active surface of the auger of the briquetting machine. The technical result consists in increasing the durability of the auger by 25%, which constitutes 1 ton of extra briquettes at a technological cycle. In addition, the aim of the second processing using graphite tool-electrode is not only the formation of tungsten carbide which possesses high anti-wear properties, but also the increase of the active surface quality.

Keywords: durability, auger, briquetting machine, wear, electro-spark alloying.

INTRODUCERE

Metodele electrofizice de prelucrare a materialelor au un domeniu deosebit de acțiune asupra sistemelor condensate sau compacte. O metodă de prelucrare electrofizică este tehnologia alierii prin scânteii electrice (ASE) prin utilizarea căreia se poate schimba proprietățile straturilor superficiale ale pieselor ce intră în componența organelor de mașini [1-4]. Tot prin această tehnologie se pot schimba și caracteristicile de exploatare a diferitor tipuri de piese.

Esența acestei tehnologii constă în faptul că în procesul descărcării electrice la tensiuni joase într-un mediu gazos are loc distrugerea materialului anodului și transferul produselor eroziunii pe suprafața catodului. O acțiune multiplă a descărcărilor electrice pe suprafața electrozilor (anod, catod) provoacă formarea pe catod a acoperirii prin depuneri de material anodic. Acoperirile pe catod dispun de proprietăți care se deosebesc de proprietățile materialelor inițiale ale electrozilor. Părțile atractive (avantajele acestei metode) constau în posibilitatea obținerii acoperirilor locale, adeziune puternică a depunerilor cu baza, încălzire neînsemnată a catodului în locul prelucrării, posibilitatea utilizării oricăror materiale electroconductive, compactitatea utilajului. Ca și orișice proces tehnologic, alierea prin scânteie electrică dispune de neajunsuri, existența cărora substanțial frânează implementarea largă în diferite ramuri în industrie. Dintre ele putem remarca: grosimi mici ale depunerilor, rugozitate înaltă, productivitate joasă, neuniformitate sporită [5].

În această lucrare se propune tehnologia formării straturilor rezistente la uzură cu aplicarea ASE pe suprafețele active ale melcului mașinii de brichetat pentru sporirea durabilității lui. Acoperirea este compusă din două straturi, primul fiind format din acoperire cu wolfram, iar cel de-al doilea – cu ajutorul electrodului-sculă din grafit pirolitic. Prelucrarea a doua are ca scop formarea carburilor de wolfram, precum și sporirea calității suprafeței prelucrate după prima acoperire.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru formarea acoperirilor a fost utilizată instalația pentru alierea cu scânteii electrice „ĂFI-Ălectrom-10M” (fig. 1), în regimul de prelucrare nr. 4, pentru care curentul de lucru $I_l=1,5\div 2,0$ A, curentul de scurtcircuit $I_0=4,5$ A, tensiunea mersului în gol $U_0=75$ V, capacitatea bateriei de condensatoare $C=320$ μ F.



Fig. 1. Instalația „ĂFI-Ălectrom-10M” cu blocul de alimentare BC-24M

Instalația ĂFI-ĂLECTROM-10M este destinată pentru îmbunătățirea proprietăților suprafeței sculelor, pieselor și aparatelor. Totodată această instalație poate fi folosită pentru prelucrarea prin electroeroziune a metalelor: găuri nu prea mari, tăierea metalului, înlăturare din piesă a părților rupte din corpul sculei.

Elementele de bază ale instalației le constituie: un transformator de o mare putere de difuzie, redresoare semiconductoare, baterie de condensatoare. Transformatorul se alimentează de la un circuit monofazat de curent alternativ la o tensiune de 220V. De la înfășurarea a doua a transformatorului curentul trece la redresor prin intermediul unui comutator selector de regim. Tensiunea la ieșire a redresorului poate varia în limitele 15...200 V. Schimbând tensiunea se schimbă intensitatea procesului de durificare prin scânteie electrică.

Pentru siguranță instalația este prevăzută cu un dispozitiv care deconectează automat condensatorul de la sursă, peste 0,6-1,5 s după ce vibratorul încetează să mai lucreze. În acest caz tensiunea se coboară pînă la valoarea de 24 V.

Realizarea straturilor de depunere cu alierea prin scînteii electrice a fost efectuată în conformitate cu indicațiile din [6, 7]. Pentru a începe lucrul cu instalația mai întîi se controlează unirea cu pămîntul (în scopuri de securitate). Borna „PIESA” se unește printr-un fir de conexiune la o menghină, iar vibratorul la un bloc de alimentare cu reglare uniformă a tensiunii alternative (0 - 30V), de exemplu, de tipul BC-24M (fig. 1). De la vibrator (electrod-sculă) un fir va fi unit la borna anod al instalației. În menghină se fixează piesa supusă prelucrării. Apoi instalația și vibratorul se cuplează la rețea electrică. Vibratorul se apropie de probă și în dependență de regimul ales la atingerea electrodului-sculă de piesă vor apărea descărcări, care vor decurge atît timp cît va fi menținut contactul între vibrator și piesă. La sfîrșitul procesului se deconectează pe rînd de la rețea instalația și blocul de alimentare a vibratorului. După aceasta se face un contact control între vibrator și piesă (probă) pentru a descărca complet bateria de condensatoare.

În calitate de piesă supusă prelucrării și cercetării anterioare a servit melcul mașinii de brichetat (fig. 2, a). Conținutul chimic al materialului melcului s-a cercetat cu ajutorului microscopului electronic dotat cu analize SEM și EDX (fig. 3, tabelul 1).

Au fost efectuate două prelucrări consecutive a suprafeței de lucru a melcului: acoperire cu electrod-sculă din wolfram și cea de-a doua – cu electrod-sculă din grafit pirolitic (fig. 2, b).



Fig. 2. Vederea generală a melcului mașinii de brichetat înainte de prelucrare (a) și cu acoperire (b)

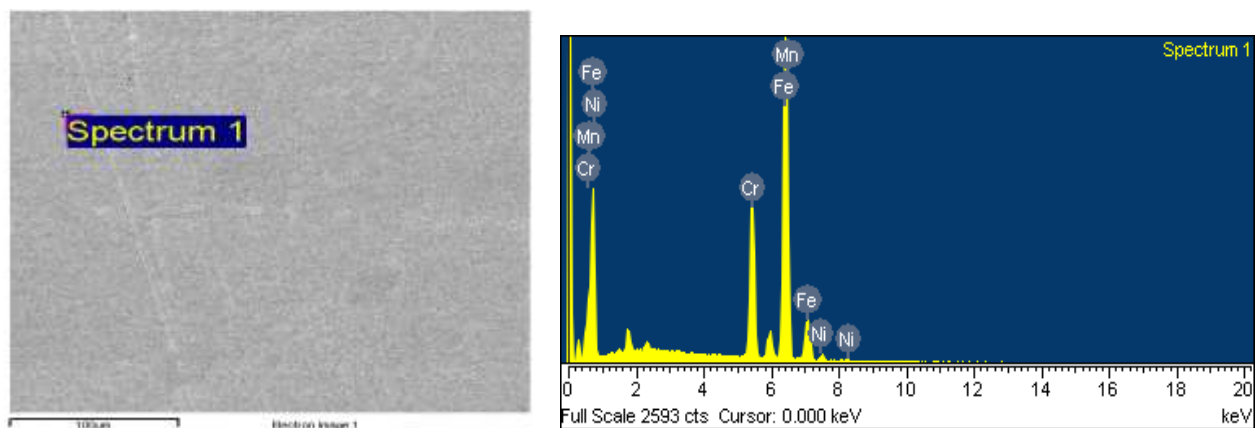


Fig. 3. Analiza SEM și EDX a materialului melcului.

Tabelul 1. Conținutul chimic al materialului melcului

Element	Conținut masic, %	Conținut atomic, %
Cr	21,40	22,64
Mn	1,52	1,53
Fe	75,11	73,99
Ni	1,97	1,84
Total	100.00	

Rugozitatea suprafețelor prelucrate după primul și al doilea ciclu de formare a acoperirilor s-a analizat la Rz-metrul Taylor Hobson.

REZULTATELE ȘI DISCUȚII

Piesa după prelucrare a fost încercată în condiții industriale reale în producerea brichetelor. Rezultatele încercărilor au fost comparate și în rezultat durabilitatea melcului prelucrat a crescut cu 25 % față de melcul fără acoperire. Ciclul de lucru a melcului cu acoperiri a constituit 5 tone de brichete, cu 1 tonă de brichete mai mult, decât în cazul melcului neprelucrat.

Cercetările experimentale privind calitatea suprafețelor prelucrate ale melcului mașinii de brichetat au demonstrat că după depunerea wolframului rugozitatea a alcătuit $Rz_{med}=9,21 \mu m$, iar după prelucrarea ulterioară cu electrod-sculă din grafit aceasta a alcătuit $Rz_{med}=6,47 \mu m$ (fig. 4), ceea ce constituie 30 %.

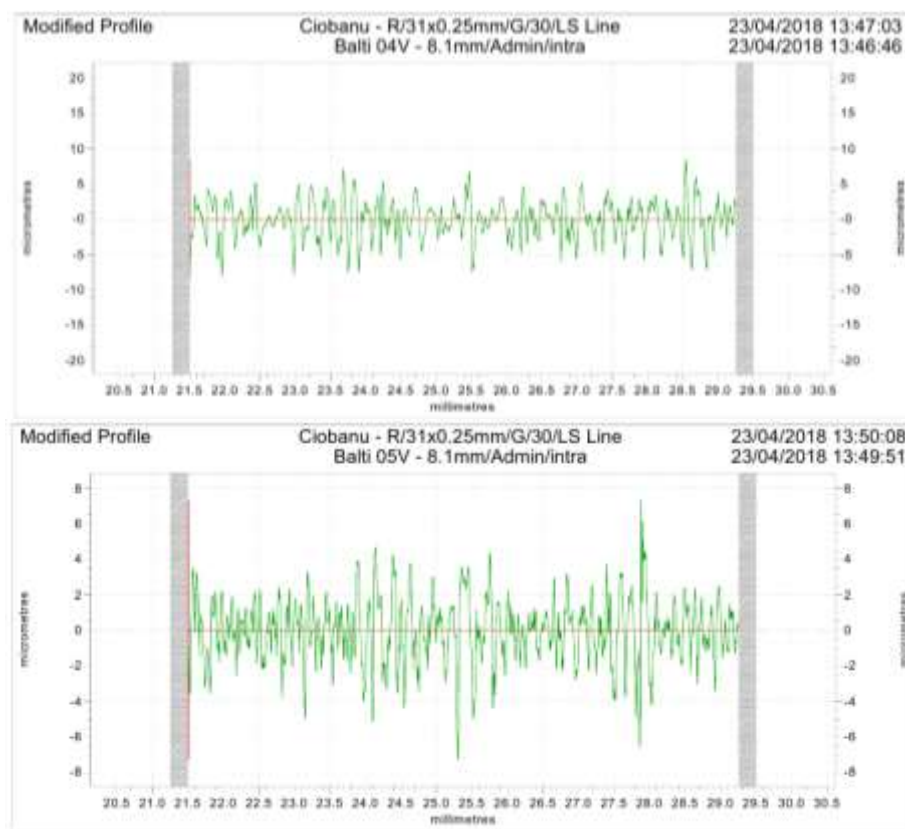


Fig. 4. Rugozitatea suprafețelor melcului mașinii de brichetat după prelucrare.

CONCLUZII

Analizând rezultatele cercetărilor experimentale putem face următoarele concluzii:

- acoperirile formate pe suprafețele active ale melcului mașinii de brichetat sporesc durabilitatea lui cu 25 % datorită formării straturilor din carbură de wolfram rezistente la uzură;
- prelucrarea cu electrocul-sculă din grafit pirolitic după acoperire prin aliere cu wolfram micșorează rugozitatea suprafeței prelucrate.

BIBLIOGRAFIE

1. Артамонов Б. А. и др. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов. Том 1. Москва: Высшая школа, 1983, 254 с.
2. Волосатов В. А. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки. Ленинград: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1988, 724 с.
3. Попилов Л. Я. Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов. Справочник, изд. 2. Москва: Машиностроение, 1982, 392 с.
4. Бирюков Б. Н. Электрофизические и электрохимические методы размерной обработки. Москва: Машиностроение, 1981, 128 с.
5. Немошкаленко В.В. и др. Особенности формирования поверхностных слоев при искровых разрядах. Киев: Металлофизика, т. 12, № 3, с. 132-133, 1990. ISSN 0204-3580.
6. Ю. Н. Петров, И. И. Сафронов, С. П. Фурсов. Руководство по электроискровому легированию, Кишинёв, 1967, с. 14-22.
7. А.Е. Гитлевич, В.В. Михайлов, Н.Я. Парканский. Электроискровое легирование металлических поверхностей, Кишинёв: Штиинца, 1985, с. 4-14.