

PARTICULARITĂȚI DE PRELUCRARE A OȚELURILOR-CARBON ÎN PLASMĂ ELECTROLITICĂ DE TENSIUNE JOASĂ CU ACȚIUNEA SUPLIMENTARĂ A CÂMPULUI MAGNETIC

Pavel PERETEATCU, *dr., conf. cerc.*

Cornel CRACAN, *asist. univ.*

Ion ȚIGANAȘ, *inginer*

*Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului,
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți*

Abstract: *The paper presents some results of St3 steel processing in low voltage electrolytic plasma with the application on the work area of a variable induction magnetic field, research has demonstrated the effectiveness of applying complex surface layer processing technology to increase operating characteristics.*

Keywords: *steel, plasma, induction magnetic, applying complex.*

Este cunoscut că în industria constructoare de mașini se utilizează o gamă foarte largă de materiale cu proprietăți fizico-mecanice foarte diverse [1].

Însă, în acest context, trebuie de menționat că ponderea cea mai mare în utilizare ca materiale de construcție le dețin oțelurile, aliajele fierului cu carbonul ($\leq 2,11\%$ C).

Pentru a modifica proprietățile fizico-mecanice ale oțelurilor, se utilizează diferite metode și procedee având la bază principala proprietate fizică a componentei Fierului – polimorfismul. Dintre tehnologiile care se utilizează în acest sens putem specifica tratamentele termice, tratamentele termo-chimice și termo-mecanice.

Fiecare dintre aceste tehnologii permit de a schimba proprietățile de exploatare a pieselor, organelor de mașini în scopul îmbunătățirii lor, în temei la suprafață. Este vorba despre rezistența la coroziune, uzură, rezistență mecanică, duritate etc. [2].

Însă, concomitent cu tehnologiile clasice de durificare menționat mai sus, la etapa actuală, tot mai mult se implementează metode și procedee de prelucrare modernă care au la bază utilizarea directă a fenomenelor fizico-chimice asupra suprafețelor metalelor și aliajelor [1]. Dintre ele vom menționa prelucrarea prin electroeroziune, electrochimică dimensională, cu fascicole de fotoni, electroni, plasmă electrolitică de tensiune joasă etc. [3].

În scopul intensificării proceselor care decurg în straturile superficiale ale aliajelor metale, în temei a oțelurilor, se utilizează metode complexe de prelucrare, care constau în îmbinarea într-un proces unic a două sau mai multe procedee. De exemplu, acțiunea radiației Laser asupra straturilor prelucrate la alierea cu scânteii electrice, utilizarea ultrasunetului la prelucrarea electrochimică dimensională etc. [4].

Astfel, în lucrare sunt prezentate unele rezultate ale cercetărilor experimentale de prelucrare complexă a straturilor superficiale a oțelului carbon St3, oțel de calitate obișnuită în plasmă electrolică de tensiune joasă la acțiunea suplimentară a câmpului magnetic de inducție variabilă. Cercetările anterioare au demonstrat că, aplicând tehnologii complexe de prelucrare, se poate îmbunătăți calitățile de exploatare ale acestui material: duritatea, rezistența mecanică etc. a straturilor superficiale.

Trebuie de menționat că oțelul St3 nu poate fi călit la martensită prin tratamentul termic propriu-zis, cauza fiind concentrația joasă de carbon, însă el este ieftin și accesibil. Având în vedere că piesele la organele de mașini în procesul de exploatare intră în contact numai cu părțile superficiale, este rezonabil de a aplica o tehnologie care ar permite în rezultat obținerea structurii martensitice în straturile de la suprafață. O astfel de tehnologie s-a dovedit a fi prelucrarea anodică în plasmă electrolică de tensiune joasă ≤ 250 V. Intensificarea procesului de difuziune a atomilor de carbon și azot s-a efectuat cu suprapunerea unui câmp magnetic pe zona de lucru.

Cercetările experimentale au fost efectuate cu aplicarea câmpului magnetic de inducție variabilă asupra procesului de prelucrare anodică în plasmă electrolică de tensiune joasă după următoarea schemă (fig. 1).

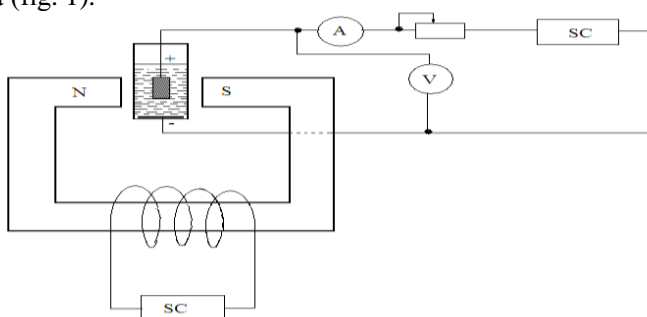


Figura 1. Schema principală de prelucrare în plasmă electrolică de tensiune joasă cu aplicarea câmpului magnetic de inducție \vec{B} . A – ampermetru; V – voltmetru; SA₁ – sursă de alimentare a circuitului de tensiune joasă; SA₂ – sursă de alimentare a circuitului magnetului;

Rezultatele cercetărilor au demonstrat că câmpul magnetic aplicat asupra zonei de prelucrare contribuie la intensificarea procesului de difuziune a atomilor de carbon și azot proveniți din plasma formată în jurul anodului, materialul supus prelucrării prin disocierea electrolitului la trecerea curentului electric prin el.

Astfel, creșterea concentrației elementului de saturație carbonul până la valori care permit de a obține structuri martensitice și o concentrație a atomilor de azot, care conduce la formarea fazelor de pătrundere, vorbește despre eficacitatea tehnologiei complexe de prelucrare cu plasma electrolică de tensiune joasă cu suprapunerea câmpului magnetic de inducție variabilă.

În fig. 2 sunt prezentate microstructurile eșantioanelor de oțel St3 supuse tratamentului termo-chimic în plasmă electrolică de tensiune joasă cu suprapunerea câmpului magnetic de inducție variabilă. Se observă că zona ocupată de structura martensitică crește odată cu mărirea inducției (fig. 2. c.).

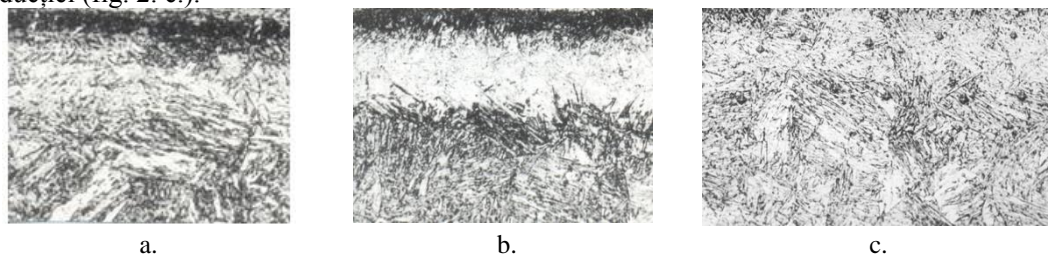


Figura 2. Microstructura eșantioanelor de oțel 3, supuse tratamentului termo-chimic sub acțiunea câmpului magnetic, timpul de expunere 3 min. a – B 0,3 T; b – B 0,6 T; c – B 0,8 T

Astfel, s-a constatat că aplicarea câmpului magnetic influențează formarea structurii probelor din oțel hipoeutectoid, St3 măbind adâncimea pătrunderii ionilor de saturație, astfel contribuind la sporirea durabilității straturilor superficiale prin transformarea grăunților din martensită aciculară în mărunță, ceea ce confirmă sporirea durității și rezistenței la oboseală a probelor.

Bibliografie:

1. БЕРНШТЕЙН, М. Л., ПУСТОВОЙТ, В. Н. *Термическая обработка стальных изделий в магнитном поле*. Москва: Издательство «Машиностроение», 1987
2. NANU, A. *Tehnologia materialelor*. Chișinău: Editura „Știința”, 1992
3. *Manualul inginerului metalurg*. București: Editura Tehnică, 2010
4. *Электрофизическая и электрохимическая обработка материалов*. Москва: Издательство «Машиностроение», 1987
5. РОМАШЕВ, Л. Н. и др. *Измерение магнитных свойств аустенитной стали вблизи мартенситной точки*. In: Физика металлов и металловедение. Т. 36 вып. 2.