

# ALUMINIZAREA SUPRAFEȚELOR METALICE ÎN STRAT MAGNETOFLUIDIZAT

Valeriu GONCIARUC, Mircea BOLOGA, Albert POLICARPOV

Universitatea Tehnică a Moldovei, Institutul de Fizică Aplicată al AȘ a RM

**Abstract:** A process for coating the surface of copper pipes with aluminum is described. The process is carried out in a magnetofluidized bed using electric discharges and powder of aluminum. Magnetofluidized bed is slurry of steel cylindrical particles which are brought into a fluidized state by means of the rotating magnetic field. These particles being in a rotatory motion fluidize the aluminum powder and create a plurality of electrical discharges when they hit each other or the surface of electrodes. The powder which gets into the electric discharge melts and coats the surface of the copper pipe.

**Cuvinte cheie:** aluminizare, strat magnetofluidizat, descărcări electrice, pulbere din aluminiu.

## 1. Introducere

Aluminizarea [1] țevilor din cupru are ca scop reducerea temperaturii de recoacere și sporirea rezistenței la arsură. De obicei acest procedeu se realizează prin metode chimice cu tratarea preventivă a suprafețelor țevilor cu o suspensie dintr-un anumit conținut chimic, totodată grosimea stratului de suspensie este menținut între 0,5 și 1mm. Însă suprafața obținută, saturată cu aluminiu, necesită o tratare termică suplimentară care la rândul ei duce la pătrunderea difuzivă a atomilor din aluminiu în suprafața de cupru. Dezavantajul acestui procedeu de aluminizare poate fi considerată componența complexă a amestecului, grosimea redusă a stratului aluminizat și consumul sporit de energie necesar pentru recoacere.

În [2,3] sunt descrise tehnologiile de aluminizare în care suprafața articolelor din cupru sunt tratate cu o suspensie apoasă, cu recoacerea ulterioară într-un container ermetic ce conține un mediu saturat din pulbere cu un anumit conținut. Însă, acest procedeu este destul de complex deoarece necesită un consum sporit de energie atât din cauza recoacerii, cât și din selectarea componenței pulberilor pentru fiecare metal și aliaj.

La dezavantajele tuturor tehnologiilor menționate poate fi atribuită dependența realizării acestora de tehnologii chimice, bazate în mare parte pe alegerea de amestecuri și excluderea totală a metodelor electrofizice. Există metode electrofizice bazate pe alierea cu scânteii electrice a suprafețelor metalelor și aliajelor cu electrod din aluminiu. Însă această metodă este ineficientă în cazul prelucrării unor suprafețe mari și deseori sunt admise scăpări în continuitatea prelucrării și suprafața în final se obține neomogenă.

Scopul propus constă în elaborarea unei tehnologii noi de aluminizare a pieselor din oțeluri care nu se magnetizează și din metale neferoase în absența tratării chimice, utilizând stratul fluidizat magnetic.

## 2. Descrierea instalației experimentale

Pentru a studia procesul de aluminizare a suprafețelor țevilor din cupru a fost realizată instalația experimentală prezentată în fig.1.

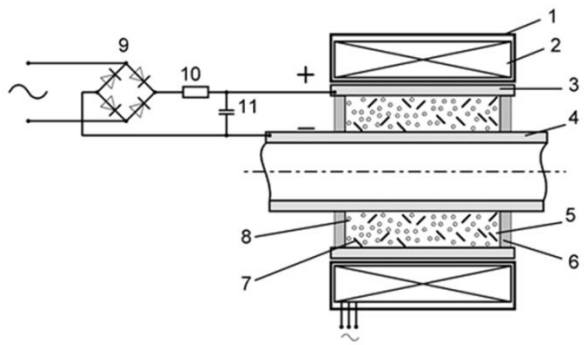


Fig.1

Construcția și schema principală de funcționare a instalației este următoarea : camera de lucru 3 confecționată din inox și prevăzută cu două garnituri etanșe din material dielectric este racordată la polul pozitiv „+” al sursei de curent continuu 9 și servește în calitate de anod. Coaxial în camera de lucru este

amplasată țeava din cupru suprafața căreia trebuie prelucrată. Țeava din cupru servește în calitate de catod și este racordată la polul negativ „-” al aceleiași surse de curent 9. În interstițiul dintre suprafața interioară a camerei de lucru și suprafața exterioară a țevii se amplasează particulele feromagnetice 7 ce reprezintă niște particule din sârmă cu parametrul caracteristic  $l/d$  ( $l$  fiind lungimea iar  $d$ -diametrul). Tot aici se amplasează și pulberea din aluminiu 8. Camera de lucru este introdusă în cavitatea unui stator care creează un câmp electromagnetic rotativ.

Rezistența 10 este prevăzută pentru a limita curentul electric în circuit. Condensatorul 11 împreună cu rezistența formează un contur RC. Sub acțiunea câmpului electromagnetic rotativ particulele feromagnetice se fluidizează și efectuează o mișcare de translație și rotație intensivă. Concomitent ele fluidizează și pulberea din aluminiu care este repartizată uniform în volumul camerei. Particulele feromagnetice la contactul dintre ele și cu pereții anodului și catodului inițiază o mulțime de descărcări electrice. Pulberea din aluminiu nimerind în canalul arcului electric se topește și se depune preponderent pe suprafața catodului, deci pe suprafața țevii din cupru.

### 3. Rezultate obținute

Țeava din cupru cu diametrul de 10-15 mm a fost aluminizată la exterior la o concentrație a particulelor feromagnetice din stratul fluidizat magnetic de 2-3% și concentrația pulberii de aluminiu de 1-2% din volumul camerei de lucru. Fluidizarea s-a efectuat la inducția câmpului electromagnetic rotativ în intervalul de la 25 la 35 mT. Tensiunea la electrozi s-a variat în intervalul 40-90 V. Aspectul exterior al țevii din cupru aluminizată prin metoda propusă este prezent în fig.2.

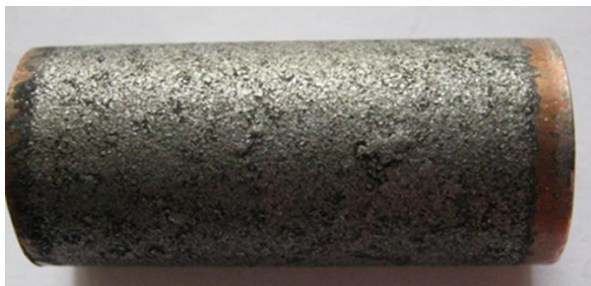


Fig.2

### 4. Concluzii

Aluminizarea cu descărcări electrice și pulbere în strat fluidizat magnetic reprezintă o metodă inovativă care exclude dezavantajele tehnologiilor similare prin metode chimice și termice. Adeziunea învelișului din aluminiu este destul de mare ca rezultat al proceselor micrometalurgice și de difuzie care au loc în straturile superficiale ale piesei prelucrate. Totodată în straturile superficiale la prelucrarea în strat fluidizat magnetic se formează tensiuni remanente de comprimare [4], care influențează pozitiv asupra caracteristicilor de exploatare a țevilor din cupru.

### Bibliografie

1. Patent RU №1543265
2. Patent RU № 199625
3. Patent RU №1747537
4. Gonciaruc V., Bologa M., *Durificarea suprafețelor metalice în stratul magnetofluidizat*. Conferință științifică internațională TMCR, Chișinău, 2001. Vol.2, p.83-87.