

Invenția se referă la domeniul metalurgiei, în special la tratarea chimică și termică a metalelor și poate fi utilizată pentru aluminizarea produselor din oțel din material nemagnetic și metale colorate.

Este cunoscut procedeul de aluminizare a produselor din cupru, care include tratarea preventivă a produsului cu o suspensie de un anumit conținut chimic cu o grosime a stratului de suspensie de 0,5...1 mm și recoacerea ulterioară într-un mediu de pulbere de aluminiu saturat. Însă suprafața obținută, saturată cu aluminiu, necesită o tratare termică suplimentară, care la rândul ei duce la pătrunderea difuzivă a atomilor de aluminiu în suprafața de cupru [1].

Dezavantajele acestui procedeu constau în grosimea redusă a stratului de aluminiu depus și consumul mare de energie necesar pentru recoacere.

Este cunoscut de asemenea procedeul de aluminizare a produselor din cupru, care include tratarea preventivă a produsului cu o suspensie de oxid de fier 18...25%, clorură de staniu 45...55%, grafit 18...25% și apă 18...25% cu o grosime a stratului de 0,5...1 mm, uscarea la aer în decurs de 1 oră și recoacerea ulterioară într-un container ermetizat într-un mediu de pulbere de aluminiu. Recoacerea are loc într-o sobă încinsă la o temperatură de 700...750°C timp de 5 ore [2].

Dezavantajul acestui procedeu constă în dependența realizării acestuia de tehnologiile chimice.

Cea mai apropiată soluție este procedeul de aluminizare a oțelurilor și metalelor neferoase, care include tratarea preventivă a produsului cu o suspensie apoasă, precum și recoacerea ulterioară într-un container ermetic ce conține un mediu saturat din pulbere cu un anumit conținut [3].

Dezavantajele acestui procedeu constau în consumul mare de energie la procesul de recoacere și în alegerea componenței pulberilor pentru fiecare metal sau aliaj în parte.

La dezavantajele soluțiilor menționate se referă și dependența realizării acestora de tehnologiile chimice, bazate în mare parte pe alegerea amestecurilor 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 aceste metode sunt ineficiente în cazul prelucrării unor suprafețe vaste și deseori sunt comise scăpări în continuitatea prelucrării suprafeței, iar aceasta se obține în final neomogenă.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în aluminizarea produselor din oțel din material nemagnetic și metale colorate fără tratare termică și cu un consum mai mic de energie.

Procedeul de aluminizare a produselor din oțel din material nemagnetic și metale colorate, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include prepararea și amplasarea într-o țevă din material nemagnetic conductor, cu capetele ermetizate cu ajutorul unor garnituri de cauciuc, a unui amestec format din pulbere de aluminiu sau oxid de aluminiu și bucăți de sârmă din material feromagnetic moale, amplasarea coaxială cu interstițiu în țevă, prin garnituri, a produsului de formă cilindrică de prelucrat, amplasarea țevii în cavitatea unui inductor cu inducția magnetică de 25...35 mT, conectarea țevii la polul pozitiv al unei surse de curent continuu cu tensiunea de 40...90 V și a produsului la polul negativ, printr-un contur RC. Lungimea bucăților de sârmă din material feromagnetic moale se selectează de 2...3 ori mai mică decât lățimea interstițiului. Totodată concentrația bucăților de sârmă din material feromagnetic moale se selectează de 1...2,5% din volumul interstițiului, iar concentrația pulberii - de 0,5...1,5% din volumul interstițiului. De asemenea sectoarele produsului, care nu necesită prelucrare, se acoperă cu un înveliș de cauciuc sau cu o peliculă dielectrică.

În cazul aluminizării suprafețelor interioare ale produselor, de exemplu țevilor, se montează o bară de metal din material nemagnetic, de un diametru mai mic, în interiorul țevii, după care bara se conectează la polul pozitiv al sursei de curent continuu, iar produsul - la polul negativ al sursei.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-2, care reprezintă:

- fig. 1, schema dispozitivului de aluminizare a produselor din oțel din material nemagnetic și metale colorate;
- fig. 2, produs din cupru, pe suprafața exterioară a căruia este depus un strat de aluminiu.

Dispozitivul de aluminizare a produselor din oțel din material nemagnetic și metale colorate (fig. 1) include o sursă de curent alternativ 1, la care este conectat un inductor 2, care reprezintă statorul unui motor electric, o țevă 3 din material nemagnetic conductor, cu capetele ermetizate cu ajutorul unor garnituri de cauciuc 6, care formează o cameră 5, cu un amestec 8 format din pulbere de aluminiu sau oxid de aluminiu și bucăți de sârmă 7 din material feromagnetic moale, o sursă de curent continuu 9, conectată cu polul pozitiv la țevă 3, iar cu polul negativ la produsul 4, printr-un contur RC, format din rezistența 10 și condensatorul 11.

Procedeul se realizează în modul următor.

La conectarea inductorului 2, care creează un câmp electromagnetic, bucățile de sârmă 7 și pulberea 8 trec în stare de pseudofluidizare. La conectarea țevii 3 la polul pozitiv al sursei 9 și a produsului 4 la polul negativ, bucățile de sârmă 7 și pulberea 8 inițiază descărcări electrice prin scânteii, care conduc la formarea pe suprafața produsului 4 a unui strat dur din pulbere topită, grosimea căreia poate fi reglată. Procedeul nu necesită o tratare termică aparte a produsului 4, iar durata de prelucrare a unui sector cu lungimea de 10 cm nu depășește 3...5 min. Luând în considerație posibilitatea deplasării produsului 4 cu lungime mare prin țevă 3 cu garniturile 6, durata de prelucrare a 1 m de produs nu va depăși 50 min. În cea mai apropiată soluție timpul necesar numai pentru recoacerea produsului de prelucrat constituie 5 ore. La utilizarea produselor de prelucrat din oțeluri obișnuite, care se magnetizează în câmpul magnetic, fenomenul de fluidizare nu are loc și bucățile de sârmă 7 se lipesc de suprafața prelucrată fără niciun efect vădit.

Exemplul 1

În țeava 3 prin garniturile 6 este introdus un produs din cupru 4, și anume o țeavă cu diametrul exterior de 10...15 mm. Camera 5 este umplută cu un amestec din bucăți de sârmă 7 din material feromagnetic moale cu concentrația de 1,5% și pulbere de aluminiu cu concentrația de 1%. La conectarea inductorului 2 la rețeaua de curent trifazat prin intermediul unui variator de tensiune și crearea unui câmp electromagnetic rotativ în intervalul de 25...35 mT, tot amestecul din țeava 3 trece în stare de pseudofluidizare, astfel fiind posibilă prelucrarea nu numai a produsului (țevii) 4, dar și a produselor, practic de orice altă formă complexă.

La conectarea sursei 9 prin intermediul rezistenței 10, ce permite de a limita curentul și a stabili o tensiune în intervalul de 40...90 V, în amestecul pseudofluidizat format din pulbere 8 de aluminiu sau oxid de aluminiu și bucăți de sârmă 7 din material feromagnetic moale, apar o mulțime de descărcări electrice prin scânteii (durata impulsurilor de curent electric se estimează de 10^{-3} s... $3 \cdot 10^{-3}$ s) și pe suprafața țevii se depune un strat stabil de aluminiu (fig. 2). La o tensiune mai mare de 90 V se formează clustere din bucăți de sârmă și sporește posibilitatea de sudare a bucăților de sârmă între ele cu provocarea unui scurtcircuit. Utilizarea bucăților de sârmă cu o lungime comensurabilă cu interstițiul dintre țeava 3 și produsul 4, contribuie nu la apariția unor descărcări electrice efect corona, dar la un scurtcircuit simplu și inutil din punct de vedere tehnologic. De aceea intervalul optim al geometriei bucăților de sârmă 7 poate fi considerat raportul dintre lungimea lor de 12...14 mm și diametrul lor de 1...3 mm. Durata de prelucrare este apreciată în intervalul de 2...5 min.

Exemplul 2

În acest caz toți parametrii coincid cu cei din exemplul 1, se modifică doar concentrația bucăților de sârmă până la 10%. Efectul de pseudofluidizare nu apare. Doar la reducerea concentrației până la 3% apar primii indici de pseudofluidizare, iar la concentrația bucăților de sârmă de 2,5%, efectul de pseudofluidizare se manifestă pe deplin.

Exemplul 3

Toți parametrii coincid cu cei din exemplul 1, însă între piesa de prelucrat și sursa de curent continuu 9, după rezistența electrică 10 este prevăzut condensatorul 11, care formează împreună cu rezistența un contur RC. Rezistența limitează mărimea curentului, iar prin variația capacității condensatorului C este posibilă reglarea energiei descărcării electrice, variind parametrii descărcării prin scânteii și starea suprafeței prelucrate, inclusiv obținând suprafețe relativ netede și foarte rugoase, însușire importantă la depunerea catalizatorilor.

Toate exemplele prezentate se realizează în mediu gazos, inclusiv în aer, în lipsa umidității.