

Invenția se referă la activarea aliajelor, în particular la un procedeu de activare a suprafeței aliajelor dure fără wolfram pentru lipire la temperatură joasă.

Este cunoscut procedeu, în care plăcile aliajelor sinterizate, compuse din carbură de wolfram, titan, tantal și cobalt sunt lipite la corpul sculei, fabricate din oțeluri carbon. În calitate de aliaje de lipit turnate se folosesc cele cu argint sau cupru-zinc. Ultimele sunt aliate pentru mărirea stabilității termice și conțin mici adaosuri de nichel, mangan sau aluminiu. Pe lângă aliajele de lipit turnate sunt folosite și aliajele pulverulente [1].

Dezavantajul acestui procedeu constă în faptul că lipirea aliajelor dure cu aceste aliaje de lipit se efectuează la temperaturi înalte – până la 1100°C, deoarece la temperaturi mai joase nu se asigură o aderență bună. În legătură cu diferența coeficienților de dilatație liniară a aliajelor dure și a oțelurilor trebuie de asigurat încălzirea lor uniformă, ce este greu de realizat și necesită mult timp. Scula se instalează în inductor astfel, ca în primul rând să se încălzească corpul sculei și pe contul capacității ei termice să se încălzească placa din aliaj dur. După încălzirea ei pentru egalizarea temperaturii scula se deplasează și se efectuează încălzirea locului lipirii pentru ca să nu aibă loc deformarea corpului și a plăcii lipite din aliaj dur, scula lipită se răcește în cuptor până la temperatura de 200...250°C în decurs de 6 ore. Însă nici acest procedeu, din cauza temperaturii înalte de lipire, nu garantează păstrarea neschimbată a structurii și a proprietăților metalelor lipite, ce adeseori duce la o rată înaltă de rebut al sculelor. Lipirea sculei prin rezistența electrică, la încălzirea cu curenți de înaltă frecvență în cuptor cu mediu reducător sau prin scufundarea în aliajul de lipire topit (cu trei operații principale în același timp cu încălzirea prealabilă în baia de săruri până la 800...850°C) este foarte anevoioasă, neeconomică, scumpă. Iar utilizarea în unele cazuri a fluxurilor de lipit, în compoziția cărora intră componente fluorurate, fac operațiile ecologic periculoase. Însă aceste fluxuri (de rând cu temperatura înaltă) sunt necesare, deoarece numai ele permit de a îmbunătăți aderența aliajului de lipire de aliajul dur și de a asigura o îmbinare solidă. Temperaturile înalte de topire, numărul mare de operații și fluxurile de lipire periculoase pentru sănătatea personalului tehnic de deservire brusc înrăutățesc condițiile de lucru. Totodată, aliajele de lipire utilizate sunt multicomponente și scumpe, îndeosebi cele care conțin argint.

Este cunoscut procedeu de activare a suprafeței aliajelor pentru lipire la temperaturi joase, care prevede înlăturarea peliculelor de oxizi de pe suprafața aliajelor de lipit prin degresare sau decapare chimică. De obicei, pentru decapare se utilizează acid clorhidric la rece sau acid sulfuric la cald, iar în cazul cuprului și alamelor – acid azotic. De asemenea, pentru aceste scopuri poate fi folosită soluția de cianură de sodiu, luând în considerare nocivitatea ei. După prelucrare, pe suprafață se aplică prin procedeu galvanic un metal sau un aliaj din șirul cadmiu, nichel, crom, cupru, staniu-nichel, staniu-zinc, staniu-plumb sau altele.

În rezultatul activării aliajelor este posibilă lipirea la temperatura mai joasă de 450°C cu o aderență sporită a aliajului de lipire de suprafața lipită [2].

Principalul dezavantaj al acestui procedeu constă în aceea că nu se poate activa toată suprafața aliajelor dure, formate din materiale electrochimic eterogene. De exemplu, aliajele dure fără wolfram, formate din carbură de titan-nichel-molibden (TNM) conțin carbură de titan (până la 60% mas.) și liantul de nichel-molibden (până la 40% mas.). La utilizarea soluțiilor menționate nu poate fi activată toată suprafața aliajului, fapt ce nu asigură adeziunea totală a acoperirii electrolitice de suprafața de lipit, de aceea acoperirea se desprinde în locurile de ieșire la suprafață a fazei carburii.

Problema pe care o rezolvă invenția revendicată constă în elaborarea unui procedeu electrochimic de activare a suprafeței aliajelor dure fără wolfram înainte de aplicarea acoperirii electrolitice, care să asigure acoperirii o aderență bună de aliajul dur și durabilitate.

Procedeu, conform invenției, include activarea electrochimică a suprafeței aliajului cu un electrolit ce conține, g/l:

NaCl 100,0...250,0

AlCl₃ 0,5...5,0,

la o densitate a curențului electric de 10...120 A/dm² și temperatura de 20...25°C.

Rezultatul invenției constă în curățarea eficientă a suprafeței aliajului de straturile de oxizi și impurități și îmbunătățirea adeziunii acoperirii electrolitice de aliajul dur.

La activarea suprafeței aliajelor dure fără wolfram, de exemplu TNM-20, compus din TiC, nichel-molibden, în raport de 80% și 20%, concentrația clorurii de sodiu este direct proporțională cu conductibilitatea electrică, la creșterea ei cheltuielile de energie pentru îndeplinirea procesului se micșorează. O influență majoră asupra intensității curențului o are concentrația clorurii de aluminiu în electrolitul compus, care conține și NaCl cu concentrația de 150 g/l (vezi tabelul).

Tabel

Influența concentrației AlCl₃ asupra intensității curențului electric (A) la diferite tensiuni ale curențului electric

Tensiunea, (V)	Concentrația AlCl ₃ (g/l)					
	0	0,5	1,0	1,5	2	5
5	0,5	0,6	0,8	0,65	0,65	0,6
10	1,3	1,4	1,8	1,65	1,55	1,6
15	2,3	2,4	6,7	2,55	2,3	2,2
20	3,0	16,0	20,4	3,15	3,75	3,1
25	3,9	17,0	22,0	14,25	13,0	4,7

Din tabel se vede că la concentrația AlCl_3 mai joasă de 0,5 g/l și mai mare de 5,0 g/l activarea nu dă un efect pozitiv. Concentrația optimală a AlCl_3 este de 1,0 g/l, când intensitatea curentului electric, de exemplu, la tensiunea de 25 V s-a mărit de la 3,9 A până la 22,0 A, adică de 5,6 ori în comparație cu curentul electric în soluția NaCl de 150 g/l.

Procedeul se realizează în felul următor.

Placa din aliaj dur se degresează cu var vienez și în calitate de anod se introduce în baia cu electrolit cu următoarea compoziție: NaCl 10...250 g/l și AlCl_3 0,5...5,0 g/l. Se conectează sursa de curent și placa se activează electrochimic o perioadă necesară de timp la densitatea curentului electric de 10...120 A/dm^2 și temperatura de 20...25°C. După activare placa este spălată în apă și în calitate de catod se introduce în baie pentru aplicarea unei acoperiri galvanice corespunzătoare, după care este scoasă din baie, spălată în apă și uscată. Operația finală constă în lipirea cu aliajul corespunzător.

Exemple de realizare a invenției

Exemplul 1

S-a efectuat decaparea chimică a plăcii din aliajul dur TNM-20 cu acid sulfuric fierbinte (10% mas.) în decurs de 1 min, apoi spălarea ei în apă. Placa în calitate de catod a fost introdusă în baia de nichelare cu electrolit cu compoziția: NiSO_4 140 g/l, NiCl_2 30 g/l, acid boric 25 g/l, Na_2SO_4 60 g/l, depunerea efectuându-se la pH-ul de 5,2, temperatura de 30°C, densitatea curentului electric de 0,5 A/dm^2 în decurs de 5 min. Placa a fost spălată în apă și uscată. În acoperire se observau mulți pori, în unele locuri s-a desprins. Placa cu acoperirea de nichel a fost lipită la oțelul carbon cu aliajul de lipit staniu-plumb ПOC-40 cu utilizarea soluției apoase a clorurii de zinc de 40% (2 părți de volum) și a soluției saturate a acidului sulfuric (1 parte de volum) în calitate de flux de lipit. Îmbinarea n-a fost suficient de durabilă, la sarcina de 1 kg placa din aliajul dur s-a desprins de la oțel.

Exemplul 2

Placa din aliajul dur TNM-20 a fost activată electrochimic în calitate de anod în baia cu electrolit cu compoziția: NaCl 150 g/l și AlCl_3 1,0 g/l, la temperatura de 22°C și densitatea curentului electric de 45 A/dm^2 în decurs de 1 min. Apoi ea a fost spălată în apă și introdusă în calitate de catod în baia de nichelare cu electrolit cu compoziția: NiSO_4 140 g/l, NiCl_2 30 g/l, acid boric 25 g/l, Na_2SO_4 60 g/l și s-a depus pe ea nichel la pH-ul 5,2, temperatura de 30°C, densitatea curentului electric de 0,5 A/dm^2 în decurs de 6 min. Placa scoasă a fost spălată în apă și uscată. Acoperirea a fost uniformă, fără luciu. Placa cu acoperirea de nichel a fost lipită la oțelul carbon cu aliajul de lipit ПOC-40 cu folosirea soluției apoase de 40% a clorurii de zinc (2 părți de volum) și soluției saturate a acidului clorhidric (1 parte de volum) în calitate de flux de lipit. Îmbinarea a fost durabilă, suportând sarcina de 16 kg.