

Invenția se referă la procedee de activare a aliajelor, în particular la procedee de activare a suprafeței aliajelor dure cu conținut de wolfram pentru lipire la temperatură joasă.

Este cunoscut că plăcile aliajelor sinterizate, care constau din carburi ale wolframului, titanului, tantalului și cobaltului sunt lipite la corpul sculei, fabricate din oțeluri carbon. În calitate de aliaje de lipit turnate se utilizează aliajele de lipit cu argint sau de cupru-zinc. Ultimele sunt aliate pentru mărirea stabilității termice cu mici adaosuri de nichel, mangan sau aluminiu. Odată cu aliajele de lipit turnate sunt folosite de asemenea și aliajele pulverulente [1].

O particularitate a lipirii aliajelor dure cu aceste aliaje de lipit este utilizarea temperaturilor înalte – până la 1100°C, deoarece la temperaturi mai joase nu se asigură o aderență bună. În legătură cu deosebirea bruscă a coeficienților de dilatație liniară ai aliajelor dure și ai oțelurilor în acest caz trebuie de asigurat încălzirea lor uniformă, ce este foarte anevoios 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 de aliaj dur. După încălzirea ei pentru egalizarea temperaturii scula se deplasează și se efectuează încălzirea locului lipirii pentru ca să nu aibă loc strâmbarea corpului și a plăcii lipite din aliaj dur, scula lipită se răcește în sobă în aer liniștit, totodată sculei se dă o revenire la 200-250°C în decurs de 6 ore. Însă chiar așa proceduri complicate și îndelungate, din cauza temperaturii înalte, de lipire nu garantează păstrarea neschimbată a structurii și a proprietăților metalelor lipite, ce adeseori duce la un mare rebut al sculelor.

Lipirea sculei prin rezistența electrică, cu 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 componenți fluorurați, 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, mai ales acelea care conțin argint.

Pentru efectuarea lipirii la temperatură joasă (care se efectuează la temperatura de lucru mai joasă de 450°C) aderența aliajului de lipire cu suprafața lipită se poate de îmbunătățit prin aplicarea pe ea a unui metal prin procedeul galvanic, care se lipește bine sau a unui aliaj. Ele pot fi acoperirile de cadmiu, nichel, crom cu un substrat de nichel, staniu, staniu-nichel, staniu-zinc, staniu-plumb, cupru [2]. Deoarece durabilitatea aderenței acoperirilor metalice electrolitice cu metalul de bază determină durabilitatea îmbinării ulterioare prin lipire, este necesar ca printr-un procedeu foarte minuțios de pregătit suprafața de lucru înainte de ale aplica. Pentru aceasta trebuie de înlăturat de pe ea toate peliculele de oxizi, pentru ce este necesar de-o degresat, decapat și de-o activat, de pildă, prin decaparea chimică. Oțelul de obicei se decapează în acid clorhidric rece sau în acid sulfuric cald; cuprul și alamele – mai des în acid azotic. Aceste metale se pot, de asemenea, de prelucrat și în soluția de cianură de sodiu, care este foarte periculoasă pentru personalul tehnic de deservire.

Principalul neajuns al acestor operații este acela, că cu ele nu se poate de activat toată suprafața aliajelor dure cu conținut de wolfram, formate din materiale electrochimic eterogene. De pildă, din carbura de wolfram și liantul de cobalt sau din mai compuse compoziții – carbura de wolfram, carbura de titan și liantul de cobalt și altele. La utilizarea soluțiilor mai sus arătate se poate de activat numai liantul de cobalt, pe când pe suprafața fazei carburii rămân pelicule de oxizi. Din cauza aceasta nu se asigură o aderență totală acoperirii electrolitice cu suprafața de lipit, și acoperirea se desprinde în locurile unde faza carburii iese la suprafață.

Scopul invenției este elaborarea procedeeului electrochimic de activare a suprafeței aliajelor dure cu conținut de wolfram înainte de a aplica pe ea acoperiri electrolitice, care asigură acoperirii o aderență bună cu aliajul dur și, în felul acesta, durabilitatea îmbinării în timpul lipirii ulterioare.

Sarcina propusă se rezolvă prin trei variante ale procedeeului.

Procedeul, conform primei variante, include activarea electrochimică a suprafeței aliajului cu un electrolit, ce conține, g/l:

NaOH	25...20
	0
NaNO ₃	25...20
	0

la o densitate a curențului electric de 1...100 A/dm² și temperatura de 20...25° C.

În a doua variantă a procedeeului include activarea electrochimică termică a suprafeței aliajului cu un electrolit, ce conține, g/l:

NH ₄ Cl	100
NH ₄ OH	50

la tensiunea pe electrozi de 150...220 V, densitatea curențului electric de 1...2 A/dm² și temperatura anodului de 750° C.

Procedeul, conform variantei a treia, include activarea electrochimică termică a suprafeței aliajului cu un electrolit, ce conține, g/l:

NH₄Cl 110

NH₄NO₃ 110

la tensiunea pe electrozi de 150...220 V, densitatea curentului electric de 1...2 A/dm² și temperatura anodului de 750° C.

Rezultatul al utilizării procedurii este curățarea suprafeței aliajului dur de straturile de oxizi și murdăriri, datorită căruia se îmbunătățește aderența acoperirii electrolitice cu aliajul dur.

La activarea suprafeței aliajelor cu conținut de wolfram în electrolitul apos pe baza hidroxidului de sodiu și nitrului de sodiu proporția ultimilor depinde de proporția fazelor de carbură și de liant în aliaj, ce se vede din tabelă.

Tabela

Influența conținutului componentilor aliajului asupra compoziției electrolitului pentru activarea suprafeței.

Compoziția aliajului, greutatea în %		Compoziția electrolitului, g/l	
WC	Co	NaOH	NaNO ₃
100	0	200	-
98	2	200	25
94	6	150	50
92	8	100	100
90	10	80	120
85	15	60	180
80	20	50	200
-	100	-	200

Introducerea carburii de titan în componența aliajului nu influențează asupra alegerii electrolitului, în acest caz este hotărâtor conținutul în aliaj a carburii de wolfram. În cazul utilizării tratamentului termochimic pentru activarea suprafeței alegerea electrolitului se determină nu după compoziția aliajului, dar după gradul necesar de nitrurare a suprafeței activate. Astfel la tratamentul termochimic în electroliții NH₄Cl -110 g/l + NH₄NO₃ -110 g/l nitrizi în stratul superficial sunt cu 10-20 % mai mulți, decât la tratamentul termochimic în electrolitul NH₄Cl - 100 g/l + NH₄OH - 50 g/l.

Prima variantă a procedurii de activare a suprafeței aliajelor dure pentru efectuarea lipirii la temperatură joasă, se efectuează în felul următor: placa din aliaj dur, care este necesar de a o lipi la oțel se conectează la electrodul pozitiv al sursei de curent. În rezultatul căruia are loc activarea electrochimică a suprafeței. În prima variantă a procedurii se utilizează electrolitul, compus din NaOH – 25-200 g/l și NaNO₃ - 25–200 g/l și se menține densitatea curentului electric la 1 – 100 A/dm² și temperatura la 20 - 25°C.

În a doua variantă a procedurii tratamentul termochimic se efectuează în electroliții, compuși din NH₄Cl – 100 g/l și NH₄OH – 50 g/l sau NH₄Cl – 110 g/l și NaNO₃ – 110 g/l la tensiunea la electrozi de 150 – 220 V, densitatea curentului electric de 1 – 2 A/cm² și temperatura anodului de 750°C.

Pentru confirmarea aceea că utilizarea procedurii propusă permite de a realiza problema propusă, au fost efectuate următoarele experimente.

Exemplul 1. Placa din aliajul dur BK8 a fost activată electrochimic în calitate de anod în baia cu electrolit de compoziția: NaOH – 100 g/l și NaNO₃ - 100 g/l la temperatura de 22°C și densitatea curentului de 25 A/dm² în decurs de 1 min. Apoi ea a fost spălată în apă și introdusă în calitate de catod în baia de nichelare cu electrolit de compoziția: NiSO₄ – 140 g/l, NiCl₂ – 30 g/l, acidul boric - 25 g/l, Na₂SO₄ – 60 g/l și s-a depus pe ea nichel la pH-ul 5,2, la temperatura de 30°C, densitatea curentului de 0,5 A/dm² în decurs de 5 minute. Placa scoasă a fost spălată în apă și uscată. Acoperirea a fost fără luciu și uniformă. Placa cu acoperirea de nichel a fost lipită la oțelul carbon cu aliajul de lipit PIOC-40 cu folosirea soluției apoase de 40 % a clorurii de zinc (2 volume) și soluției saturate a acidului clorhidric (1 volum) în calitate de flux de lipit. Îmbinarea a fost durabilă, suportând încărcătura de 15 Kg.

Exemplul 2. Placa din aliajul dur BK8 a fost activată electrochimic în calitate de anod prin tratamentul termochimic în baia cu electrolit de compoziția: NH₄Cl – 110 g/l și NH₄NO₃ – 110 g/l la densitatea curentului electric de 1,5 A/cm² și la tensiunea la electrozi de 200V, timpul tratamentului de 30sec. În procesul de activare, ca și în exemplul 2, electrolitul din regiunea anodului a fiert și s-a separat de piesă printr-un înveliș neîntrerupt de vapori și gaze. O parte din energie s-a cheltuit pentru încălzirea anodului, temperatura căruia era la nivelul de 750°C, de pe suprafața plăcii a dispărut pelicula de oxid, suprafața s-a netezit, în același timp suprafața s-a îmbogățit cu azot cu formarea nitriților de wolfram și cobalt. Placa a fost scoasă, spălată și în calitate de catod introdusă în baia de cobaltare cu electrolit de compoziția: CaSO₄ · 7H₂O-250 g/l, NaCl₂ – 120 g/l, H₃BO₃-40g/l și zaharină 2,5 și s-a depus pe ea cobalt la densitatea curentului 5A/dm², la temperatura de 25°C în decurs de 7 minute. Placa a fost scoasă, spălată în apă și uscată. Acoperirea a fost fără luciu și uniformă. Datorită lipsei oxizilor pe suprafața activată a aliajului dur și formarea de nitrizi în stratul superficial aderența acoperirii

electrolitice cu metalul de bază considerabil s-a îmbunătățit. Pe urmă placa cu acoperirea de nicheli a fost lipită la oțelul carbon cu aliajul de lipit ПOC-40 cu utilizarea soluției apoase de 40 % a clorurii de zinc (2 volume) și soluției saturate a acidului clorhidric (1 volum) în calitate de flux de lipit. Îmbinarea a fost foarte durabilă, suportând încărcătura mai mare de 17 Kg.