

Invenția se referă la domeniul electrotehnicii, și anume la un electrolit pentru prelucrarea electrochimică dimensională a oțelului și poate fi utilizată la confecționarea pieselor din oțel de construcție, inclusiv termorezistente.

Este cunoscut electrolitul pentru prelucrarea electrochimică dimensională, în special a oțelului pentru construcție pe baza soluției apoase de clorură de sodiu [1], electrolitul pe baza soluției apoase de azotat de sodiu, azotit de sodiu și gaz lampant limpezit [2], precum și electrolitul pentru marcarea electrochimică a oțelurilor inoxidabile pe baza soluției de azotat de sodiu, azotit de sodiu, trietanol amin, hexacianoferrat de potasiu [1].

Dezavantajul electrolitului cunoscut [1] este influența corosivă puternică, atât asupra pieselor confecționate, cât și asupra echipamentului.

Dezavantajul electrolitului cunoscut [2] este ridicarea comparativ mică a rezistenței metalului pentru prelucrarea pieselor și utilajului odată cu creșterea cheltuielilor energetice prin introducerea în electrolit a gazului lampant limpezit, precum și prezența unei cantități considerabile de azotit de sodiu toxic. Mai mult decât atât, prezența gazului lampant limpezit în electrolit și degajarea hidrogenului în procesul prelucrării creează în camera electrochimică un amestec explozibil gazos, care înrăutățește condițiile de muncă.

Dezavantajul electrolitului cunoscut (NaNO_3 10 + NaNO_2 50 + trietanolamin 6 + hexacianoferrat de potasiu 25) g/l [3] este conținutul considerabil al componentilor toxici – azotitului de sodiu, care îngreuiază exploatarea utilajului și agravează condițiile de muncă. Mai mult decât atât, electrolitul [2] și electrolitul [3] nu asigură protecția pieselor prelucrate în timpul păstrării interoperaționale.

Cea mai apropiată soluție este electrolitul pentru prelucrarea electrochimică dimensională a oțelurilor care conține clorură sau azotat de sodiu, azotit de sodiu, urotropină și apă în următorul raport al componentelor, g/l [4]:

clorură sau azotat de sodiu	50...200
azotit de sodiu	2,5...20,0
urotropină	2,5...20,0
apă	restul.

Dezavantajul constă în protecția insuficientă a metalului.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în majorarea durabilității corosive a pieselor și utilajului în procesul prelucrării electrochimice.

Problema se soluționează prin aceea că în electrolitul, ce constă din clorură sau azotat de sodiu, se introduce borgluconat de calciu în următoarele proporții ale componentilor, g/l:

clorură de sodiu sau	50...200
azotat de sodiu	50...300
borgluconat de calciu	1...50
apă	restul.

Influența concentrației componentilor, condițiilor de prelucrare asupra suprafeței distruse de coroziune S(%), viteza corozivității K(g/m²), gradul de protecție a corozivității Z (%) și viteza de ridicare sunt indicate în tabelele 1 - 5.

Din datele indicate în tabele se remarcă efectul pozitiv al adăugării borgluconatului de calciu în electrolitul pentru formarea electrochimică. Micșorarea concentrației mai jos de 1 g/l, precum și ridicarea mai mult de 50 g/l este nedorită, deoarece nu dă un efect pozitiv în primul caz și micșorează viteza dizolvării în al doilea caz. Astfel, în soluția de NaCl 150 g/l deja la concentrația borgluconatului de calciu de 2...5 g/l, suprafața afectării corosive la oțelurile aliate este mai mică decât cele observate la folosirea soluțiilor apropiate și celei mai apropiate soluții, dar la concentrația inhibitorului de la 15 până la 50 g/l corozivitatea oțelului se întrerupe complet (tabelele 1 și 2). Aproximativ același efect se observă și la adăugarea borgluconatului de calciu în 150 g/l soluție de NaNO_3 . Totodată, se vede că la conținutul inhibitorului de 2...10 g/l corozivitatea se micșorează considerabil, dar la concentrația de 20 g/l și mai mare complet reprimă corozivitatea până și a oțelurilor nealiate, așa ca Ст. 10 și Ст. 45 (tabelele 3 și 4).

Din cauza naturii diverse a anionilor de Cl și NO_3 pentru realizarea aceluiași grad de protecție concentrația inhibitorului va fi diferită.

Introducerea inhibitorului permite de a întrerupe complet corozivitatea pieselor prelucrate (atât în procesul prelucrării electrochimice dimensionale, cât și la păstrarea între operații a pieselor) și a utilajului. Totodată, productivitatea procesului se micșorează, iar cheltuielile energetice cresc neînsemnat (cu 2...7%) – tabelul 5, ceea ce asigură o rezistență sporită a pieselor și utilajului la uzură.

Borgluconatul de calciu este absolut netoxic și folosirea lui permite excluderea completă din electrolit a componentului toxic numit nitritul de sodiu la același grad de protecție sau la un grad și mai sporit de protecție a metalului.

Tabelul 1

Compoziția mediului corosiv, g/l	Suprafața afectată de corozivitate S, %	
	Ст. 30X2HMΦA	Ст. 3x3M3ΦБЦA
NaCl 150	88	77
NaNO_3 150 + gaz lampant limpezit 15 + NaNO_2 10	14	13
NaNO_3 10 + NaNO_2 50 + trietanol amin 6 + hexacianoferrat de potasiu 25	6	6

NaCl 150 + bor gluconat de calciu		
1	10	8
2	7	6
5	5	3,5
10	1,5	1,0
15	nu sunt focare	nu sunt focare
20	nu sunt focare	nu sunt focare
30	nu sunt focare	nu sunt focare
40	nu sunt focare	nu sunt focare
50	nu sunt focare	nu sunt focare

Tabelul 2

Compoziția mediului corosiv, g/l	K, g/m ²	Z, %
	Ст. 30X2HMΦA	Ст. 3x3M3ΦБЦA
NaCl	3,77/3,5	
NaNO ₃ 150 + NaNO ₂ 10 + gaz lampant limpezit 15	1,45/1,2	61,5/66,4
NaNO ₃ 10 + NaNO ₂ 50 + trietanol amin 6 + hexacianoferat de potasiu 25	0,1/0,08	91,3/92,5
NaCl 150 + bor gluconat de calciu		
1	0,5/0,45	85,0/86,2
2	0,4/0,36	88,1/89,3
5	0,15/0,12	91,5/93,0
10	0,03/0,01	98,0/99,0
15	0/0	100/100
20	0/0	100/100
30	0/0	100/100
40	0/0	100/100
50	0/0	100/100

Tabelul 3

Compoziția mediului corosiv, g/l	Suprafața afectată de coroziune S, %	
	Ст. 10	Ст. 45
NaNO ₃ 150	100	85
NaNO ₃ 150 + NaNO ₂ 10 + gaz lampant limpezit 15	20	16
NaNO ₃ 10 + NaNO ₂ 50 + trietanol amin 6 + hexacianoferat de potasiu 25	18	15
NaCl 150 + bor gluconat de calciu		
1	16	15
2	12	10
5	8	6
10	4	3
15	2	0,5
20	nu sunt focare	nu sunt focare
30	nu sunt focare	nu sunt focare
40	nu sunt focare	nu sunt focare
50	nu sunt focare	nu sunt focare

Tabelul 4

Compoziția mediului corosiv, g/l	K, g/m ²	Z, %
	Ст. 10	Ст. 45
NaNO ₃ 150	2,60/2,48	
NaNO ₃ 150 + NaNO ₂ 10 + gaz lampant limpezit 15	0,42/0,45	83,8/81,8
NaNO ₃ 10 + NaNO ₂ 50 + trietanol amin 6 + hexacianoferat de potasiu 25	0,33/0,35	87,3/85,9
NaCl 150 + bor gluconat de calciu		
1	0,47/0,43	80,1/79,7
2	0,35/0,32	86,2/87,0
5	0,20/0,18	90,0/91,2
10	0,12/0,10	95,1/96,0
15	0,06/0,04	98,2/99,0
20	0/0	100/100

30	0/0	100/100
40	0/0	100/100
50	0/0	100/100

Tabelul 5

Compoziția electrolitului, g/l	Intensitatea curentului I_a , A/cm ²	Tensiunea între electrozi U, V	Viteza de ridicare v, g/min
	Cr. 45		
NaCl 150	30	5,8	0,201
	40	9,3	0,240
	50	14,5	0,342
	60	17,1	0,361
	80	19,2	0,480
NaNO ₃ 150	30	6,4	0,195
	40	10,0	0,231
	50	15,1	0,324
	60	18,0	0,385
	80	20,2	0,462
NaNO ₃ 150 + NaNO ₂ 10 + gaz lampant limpezit 15	30	11,6	0,160
	40	20,4	0,199
	50	29,2	0,250
	60	35,6	0,289
	80	32,0	0,361
NaNO ₃ 10 + NaNO ₂ 50 + trietanol amin 6 + hexacianoferat de potasiu 25	30	10,2	0,171
	40	17,1	0,200
	50	20,0	0,268
	60	27,5	0,298
	80	32,0	0,370
NaCl 150 + borgluconat de calciu 30	30	6,8	0,192
	40	10,3	0,221
	50	15,5	0,315
	60	18,4	0,322
	80	20,7	0,450
NaCl 150 + borgluconat de calciu 30	30	6,2	0,196
	40	9,7	0,230
	50	14,9	0,338
	60	17,4	0,350
	80	19,8	0,467
NaCl 50	30	6,1	0,201
	40	9,6	0,239
	50	14,65	0,341
	60	17,20	0,362
	80	19,5	0,480
NaCl 50 + borgluconat de calciu 1	30	6,15	0,200
	40	9,60	0,237
	50	14,7	0,339
	60	17,2	0,361
	80	19,6	0,478
NaCl 50 + borgluconat de calciu 50	30	6,65	0,198
	40	9,8	0,237
	50	14,8	0,339
	60	17,5	0,359
	80	19,8	0,476
NaCl 150 + borgluconat de calciu 1	30	5,9	0,199
	40	9,4	0,237
	50	14,65	0,340
	60	17,2	0,359
	80	19,3	0,478
NaCl 150 + borgluconat de calciu 1	30	6,4	0,194
	40	9,8	0,228
	50	15,0	0,335

	60	17,5	0,346
	80	19,9	0,463
NaCl 200	30	6,1	0,200
	40	9,0	0,241
	50	14,1	0,340
	60	16,7	0,361
	80	18,9	0,482
NaCl 200 + borgluconat de calciu 1	30	5,6	0,198
	40	9,1	0,239
	50	14,2	0,340
	60	16,8	0,361
	80	19,0	0,480
NaCl 200 + borgluconat de calciu 50	30	5,75	0,195
	40	9,20	0,236
	50	14,3	0,340
	60	16,9	0,336
	80	19,3	0,473
NaNO ₃ 50	30	6,85	0,194
	40	10,3	0,232
	50	15,4	0,320
	60	18,3	0,336
	80	20,5	0,460
NaNO ₃ 50 + borgluconat de calciu 1	30	6,9	0,193
	40	10,4	0,230
	50	15,5	0,317
	60	18,4	0,331
	80	20,6	0,459
NaNO ₃ 50 + borgluconat de calciu 50	30	7,3	0,189
	40	10,6	0,226
	50	15,7	0,312
	60	18,6	0,324
	80	20,8	0,451
NaNO ₃ 150 + borgluconat de calciu 1	30	6,45	0,195
	40	10,1	0,230
	50	15,2	0,323
	60	18,1	0,333
	80	20,3	0,460
NaNO ₃ 50 + borgluconat de calciu 50	30	6,85	0,190
	40	10,4	0,219
	50	15,6	0,313
	60	18,5	0,320
	80	20,8	0,447
NaNO ₃ 300	30	5,8	0,192
	40	9,1	0,230
	50	14,1	0,320
	60	16,8	0,332
	80	19,1	0,460
NaNO ₃ 300 + borgluconat de calciu 1	30	5,9	0,191
	50	14,2	0,316
	80	19,2	0,456
NaNO ₃ 300 + borgluconat de calciu 50	30	6,1	0,187
	50	14,3	0,320
	80	19,4	0,448