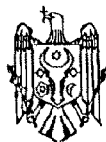




MD 1448 Z 2021.02.28

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1448** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *B23H 3/00* (2006.01)
C25F 5/00 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE DE SCURTĂ DURATĂ

(21) Nr. depozit: s 2019 0061 (22) Data depozit: 2019.06.25	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2020.07.31, BOPI nr. 7/2020
(71) Solicitant: IM UZINA TOPAZ S.A., MD (72) Inventatori: ZAGONENCO Vitali, MD; KOZLOVA Iulia, RU; BULAN Igor, MD (73) Titular: IM UZINA TOPAZ S.A., MD	

(54) **Procedeu de eliminare a acoperirilor rezistente la căldură de pe o suprafață din aliaje dure**

(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la domeniul construcțiilor de mașini, și poate fi utilizată în industria constructoare de turbine aeronautică și energetică la repararea paletelor sau a altor părți ale turbinelor, în special la eliminarea acoperirilor rezistente la căldură de pe o suprafață din aliaje dure.

Procedeul de eliminare a acoperirilor rezistente la căldura de pe o suprafață din aliaje dure include prelucrarea piesei în regim

2
electrolitic cu plasmă folosind curent cu impulsuri cu o frecvență de alimentare de 50 Hz. Prelucrarea piesei se efectuează cu impulsuri bipolare cu o durată de 10...50 μs pentru componenta anodică, și de 40...200 μs pentru componenta catodică.

Revendicări: 1

Figuri: 1

MD 1448 Z 2021.02.28

(54) Process for removing heat-resistant coatings from a surface of hard alloys

(57) Abstract:

1

The invention relates to the field of mechanical engineering and can be used in aeronautical and power turbine engineering in repairing blades or other parts of turbines, in particular in removing heat-resistant coatings from a surface of hard alloys.

The process for removing heat-resistant coatings from a surface of hard alloys comprises processing of workpiece in

2

electrolytic-plasma mode using pulsed current with a supply frequency of 50 Hz. Processing of the workpiece is carried out by bipolar pulses with a duration of 10...50 μ s for the anode component and 40...200 μ s for the cathode component.

Claims: 1

Fig.: 1

(54) Способ удаления жаростойких покрытий с поверхности из твёрдых сплавов

(57) Реферат:

1

Изобретение относится к области машиностроения и может быть использовано в авиационном и энергетическом турбостроении при ремонте лопаток или других частей турбин, в частности при удалении жаростойких покрытий с поверхности из твердых сплавов.

Способ удаления жаростойких покрытий с поверхности из твёрдых

2

сплавов включает обработку заготовки в электролитно-плазменном режиме с использованием импульсного тока с частотой питания 50 Гц. Обработка заготовки осуществляется биполярными импульсами длительностью 10...50 мкс для анодного компонента и 40...200 мкс для катодного компонента.

П. формулы: 1

Фиг.: 1

Descriere:**(Descrierea se publică în redacția solicitantului)**

5 Prezenta invenție se referă la domeniul construcției de mașini și poate fi utilizată în confecționarea turbinelor de aviație și de putere, precum și la repararea paletelor de avioane sau a altor părți ale turbinelor și anume pentru înlăturarea acoperirilor rezistente la căldură de pe suprafața paletelor confecționate din aliajele dure.

10 Este cunoscut un procedeu de înlăturare a acoperirilor din metal de pe suprafața paletelor din aliaje rezistente la căldură, care cuprinde prepararea electrolitului, plasarea paletelor/paletelor în electrolit care conține cel puțin un acid anorganic, selectat din grupul azotic, sulfuric, clorhidric sau fosforic și apa. Apoi simultan, este aplicat curent alternativ cu tensiunea de 220 V sau 380 V cu o frecvență de 50 Hz la cel puțin două produse cu acoperire rezistivă la căldură [1].

15 Dezavantajele procedurii cunoscute sunt viteza redusă a procesului de înlăturare a acoperirilor și diminuarea dimensiunilor geometrice a paletelor prelucrate.

20 În calitate de cel mai apropiat analog este un procedeu de îndepărtare a stratului de acoperire dintr-un substrat metalic, care prevede tratarea paletelor în regim electrolitic cu plasmă la care este aplicat un pachet de impulsuri de curent continuu cu frecvență de 30...40 kHz, durata pauzei dintre pachete constituie 4...10 μ s, procedeul se realizează în electrolit care conține (în % de masă): fluorură de amoniu 2...5; trilon B - 0,01...0,03 și apă - restul, prepararea electrolitului, plasarea produsului în electrolit ce conține, cel puțin, un acid anorganic, selectat din grupul azotic, sulfuric, clorhidric, fosforic și apa. Apoi sunt plasate simultan nu mai puțin de două produse cu acoperire, prin care trece curent alternativ cu 25 tensiunea de 220 V sau 380 V și frecvență de 50 Hz [2].

Dezavantajul acestui procedeu constă în faptul că, atunci când curentul crește până la 20 A, viteza de gravare crește în mod semnificativ, iar rugozitatea suprafeței prelucrate devine inadmisibilă. Eliminarea completă a acoperirii de pe suprafața paletelor se atinge atunci când durata procesului de lustruire electrolitică cu plasmă este mai mare de 60 min.

30 Problema tehnică a procedurii revendicate constă în majorarea vitezei procesului, menținând, în același timp, dimensiunile geometrice ale paletelor.

Problema tehnică specificată se rezolvă prin faptul că în procedeul de eliminare a acoperirilor rezistente la căldură de pe suprafața paletelor din aliajele dure care include prelucrarea paletelor în regim electrolitic cu plasmă, folosind curent alternativ cu o frecvență de alimentare de 50 Hz, prelucrarea paletelor se efectuează cu impulsuri bipolare cu durata de 35 10...50 μ s pentru componenta anodică și cu durata de 40...200 μ s pentru componenta catodică.

Aplicarea impulsurilor bipolare permite obținerea efectului dorit folosind mijloace mai ieftine, precum și asigurarea manevrabilității sporite a procesului electrochimic prin ajustare a caracteristicilor temporale a impulsurilor de curent, reducerea consumului de energie în 40 procesul de lustruire și curățare a suprafețelor în comparație cu prelucrarea lor în curent continuu. Îmbunătățirea eficienței de prelucrare la care viteza de înlăturare a neregularităților suprafeței prelucrate crește semnificativ în raport cu viteza totală de îndepărtare a aliajului. De exemplu, utilizarea impulsurilor bipolare la lustruire a multor aliaje metalice permite renunțarea utilizării costisitoare și nocive a electrolitelor care conțin crom. Aplicarea 45 impulsurilor în proces de lustruire electrolitică cu plasmă contribuie la reducerea consumului de energie și îmbunătățirea eficienței procesului, sporind în același timp intensitatea, calitatea prelucrării și securitatea ecologică.

Utilizarea impulsurilor bipolare de curent pentru eliminarea acoperirilor rezistente la căldură de pe suprafața paletelor, permite accelerarea procesului de înlăturare a acoperirilor de 50 5...7 ori în comparație cu alte procedee, în același timp asigurând menținerea dimensiunilor geometrice a paletelor originale.

Esența procedurii propuse este ilustrată în bloc-schema sursei de impulsuri bipolare (vezi figura).

55 Sursa de alimentare a impulsurilor bipolare include convertizoarele 1 și 2 de înaltă frecvență cu caracteristici de 10...600 V și 2000 A, legate cu tranzistorul comutator 3, conectat la cada electrolitică 4, produsul (paletă) 5 la care este aplicat potențialul electric pozitiv, iar la cada cu electrolit 4 este aplicat potențialul electric negativ.

Procedeul propus poate fi utilizat pentru a elimina stratul metalic rezistent la căldură, de tip ВСДП-9, ВСДП-11, ВСДП-16, ВСДП-18, СДП-1, СДП-2, și combinații ale acestora de pe suprafața din aliaje dure.

Exemple de aplicare a invenției propuse.

5 Pentru a confirma aplicabilitatea procedurii propus de înlăturare a acoperirilor de pe o suprafață din aliaje dure, au fost folosite paletetele de compresor, și anume:

- paletetele (treptele 4, 5, 8) din materialul ЭП 866 cu acoperire СДП-1 + ВСДП-20, grosimea stratului de 6...10 μm;
- 10 - paletetele (treapta 9) din materialul ЭП 718 acoperite cu СДП-1 + ВСДП-20, grosimea stratului de 6...10 μm;
- paletetele motorului turbopropulsor:
- palete cu orificii din materialul ЖС32 cu acoperire ВСДП-9 + ВСДП-18, grosimea stratului de 40...80 μm;
- palete din materialul ЖС32 acoperite cu СДП-2 + ВСДП-16 grosimea stratului de СДП-2 pe spate și pe jgheab constituie 40...80 μm, grosimea stratului de СДП-2 + ВСДП-16 de la muchia de intrare de 75...100 μm. Durata procesului de înlăturare a acoperirilor de pe palete prin regim electrolitic cu plasma constituie circa 1...2 minute.
- 15

Piesa ce trebuie sa fie prelucrată este submersată într-o cadă cu soluție electrolitică, apoi la piesa dată se aplică potențial electric pozitiv, iar la cada cu electrolit - potențialul electric negativ, rezultând la apariția descărcărilor între piesa prelucrată și electrolit. Procesul de lustruire electrolitică cu plasmă se efectuează atunci când potențialul electric ajunge la valoare de la 150 V până la 600 V, iar în calitate de electrolit se utilizează o soluție apoasă de amestec hidroxilamină clorhidrică în concentrație de la 5 g/l până la 100 g/l și fluorură de sodiu - de la 5 până la 50 g/l.

25 În urma experimentului s-a constatat:

- procesul de înlăturare a acoperirilor de pe paletă nu depinde de compoziția chimică a acestuia;
- viteza sporită de gravare a acoperirii ($>1,5 \times 10^{-8}$ m/s);
- reducerea complexității procesului;
- 30 - diminuarea toxicității soluțiilor utilizate pentru gravare.

Rezultatele obținute a procedurii de eliminare a acoperirilor rezistente la căldură de pe suprafața diferitor palete sunt prezentate în tabel.

Materialul paletei	Materialul acoperirii	Grosimea stratului de acoperire, μm	Electrolit pentru lustruirea electrolitică cu plasma (LEP)	Regimul LEP	Durata LEP, min	Notă
ЖС32 (33,8mm)	СДП-2 + ВСДП-16	40...100	[NH ₃ OH]Cl 5...100 g/l, NaF 5...50 g/l	UP(+) U=150...600 V Ona=10...50 μs Offa=10...50 μs	1,5	δm=0,77 g
ЖС32 (cu orificii)	ВСДП-9 ВСДП-18	40...80	Același	Bipolar(+) U=150...600 V Ona=10...50 μs Onk=40...200 μs	2	δm=0,62 g
ЭП718 (9 treaptă 25,4 mm)	СДП-1 + ВСДП-20	6...10	Același	Bipolar(+) U=150...600 V Ona=10...50 μs Onk=40...200 μs	2	δm=0,34 g

ЭП866 (4, 5, 8 treaptă 54,4 mm)	СДП-1 + BCДП-20	6...10	Același	Bipolar(+) U=150...600 V Ona=10...50 μs Onk=40...200 μs	1	Eliminarea uniformă a acoperirii cu păstrarea completă a dimensiunilor geometrice a paletelor δm=0,06g
--	--------------------	--------	---------	--	---	--

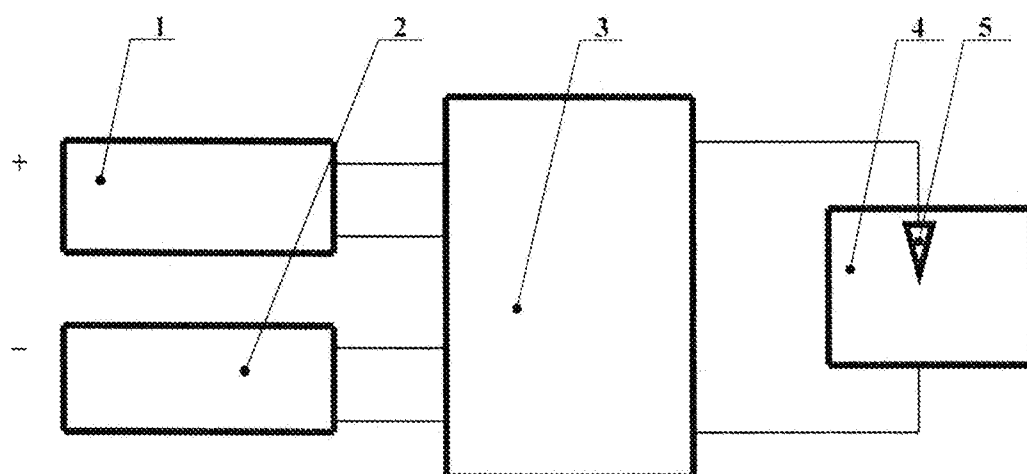
Rezultatul tehnic constă în creșterea vitezei de eliminare în comparație cu soluțiile tehnice anterioare păstrând geometria paletelor.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. RU 2228396 C1 2004.05.10
2. RU 2590457 C1 2016.07.10

(57) Revendicări:

Procedeu de eliminare a acoperirilor rezistente la căldură de pe o suprafață din aliaje dure, care include prelucrarea piesei în regim electrolic cu plasmă, folosind curent cu impulsuri cu o frecvență de alimentare de 50Hz, **caracterizat prin aceea că** prelucrarea piesei se efectuează cu impulsuri bipolare cu durata de 10...50 μs pentru componenta anodică, și de 40...200 μs pentru componenta catodică.



RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii		
(21) Nr. depozit: s 2019 0061 (22) Data depozit: 2019.06.25 (71) Solicitant: IM UZINA TOPAZ S.A., MD (54) Titlul: Procedeu de eliminare a acoperirilor rezistente la căldură de pe suprafața aliajelor dure		
II. Clasificarea obiectului invenției:		
(51) Int.Cl: B23H 3/00 (2006.01) C25F 5/00 (2006.01)		
III. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare reprezentative)		
MD - Intern « Documentare Invenții » (inclusiv cereri nepublicate; trunchiere automată stanga/dreapta): B23H, C25F, Topaz, acoperir, bipolar, eliminar SU, EA, CIS (Eapatis): B23H, C25F, биполярн*, плазм*, электрoл*, покрыт*, удалени*, снят*		
IV. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate		
V. Documente considerate a fi relevante		
Categorie*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A, D	RU 2228396 C1 2004.05.10	1
A, D, C	RU 2590457 C1 2016.07.10	1
A	SU 1440636 A1 988.11.30	1
* categoriile speciale ale documentelor citate:		
A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția	
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată	
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai	D – document menționat în descrierea cererii de brevet	

multe documente de aceeași categorie	
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării 2020.05.14	
Examinator GHIȚU Irina jr.	