



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00299

(22) Data de depozit: 20/05/2019

(41) Data publicării cererii:
27/11/2020 BOPI nr. 11/2020

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS"
GALAȚI, STR. DOMNEASCĂ NR. 47,
GALAȚI, GL, RO

(72) Inventatori:
• CÎRCIUMARU ADRIAN, STR. LOZOVIȚA
NR. 8, SAT BRANIȘTEA
(COMUNA BRANIȘTEA), GL, RO;

• BORDEAȘU ILARE,
STR. AUREL POPOVICI NR. 23, AP. 6,
TIMIȘOARA, TM, RO;
• MUNTENIȚĂ CRISTIAN, STR. ROMÂNĂ,
NR. 66A, GALAȚI, GL, RO;
• UNGUREANU CLAUDIA VERONICA,
STR. ANGHEL SALIGNY, NR. 145, BL. 7C,
AP. 45, GALAȚI, GL, RO

(54) AMESTEC POLIMERIC PENTRU PROTECȚII ALE
SUPRAFEȚELOR LA EROZIUNE PRODUSĂ DE CAVITAȚIE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui amestec polimeric pentru protecția suprafețelor de bronz la eroziune produsă de cavitație. Procedeul, conform invenției, constă în etapele de amestecare a unei rășini vinil -esterice modificate epoxi-novolac cu collagen, timp de 1 h, la temperatura de 50°C, adăugarea în ordine a agenților anorganici BaCl₂, AgNO₃, ScCl₃

urmat de adăugarea de rășină epoxidică, cu mixare continuă în aceleași condiții timp de 1...6 săptămâni, rezultând un amestec polimeric omogen care se aplică prin depunere sub formă de film pe suprafețe de bronz.

Revendicări: 1



Descrierea invenției

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2019 00299
Data depozit 20.05.2019..

Piese de bronz care intră în alcătuirea pompelor de înaltă presiune și a altor agregate asemănătoare precum și elicele navelor suferă adesea deteriorări ale suprafețelor datorate cavității. De-a lungul timpului au fost propuse diverse soluții pentru protecția acestor suprafețe pornind de la tratamente termice speciale și ajungând până la acoperirea acestora cu diferite filme sau pelicule. Sunt cunoscute materiale polimerice precum *Belzona 1341* și *Belzona 2141* care se folosesc pentru reparația și protecția suprafețelor supuse eroziunii induse de cavităție (rotoare de turbină Banki, canalul interior al camerelor spirale, canalele interioare ale coturilor și conductelor utilizate pentru transportul apei). Pentru verificarea rezistenței acoperirii polimerice la cavităție a fost utilizat aparatul vibrator standard cu cristale piezoceramice. Parametrii funcționali ai aparatului vibrator au fost menținuți la valorile uzuale, iar procedura specifică testului de cavităție (pregătire probe, măsurare pierderi de masă, fotografierea suprafeței atacate), folosită pe parcursul derulării programului experimental, este cea prevăzută de normele ASTM G32-2010.

Actuala cerere de brevet propune folosirea unui amestec polimeric modificat cu substanțe organice și anorganice. Ingredientul principal este o rășină epoxidică – polimer recunoscut pentru aderența la suprafețe metalice dar și pentru fragilitatea lui. Rășinile epoxidice, în general, sunt obținute în urma amestecului a două substanțe lichide (rășina și întăritorul) care polimerizează natural sau în condiții speciale (expunere la radiație electromagnetică în domeniul ultraviolet, încălzire) astfel încât este posibilă intervenția – prin adăugarea unor agenți organici sau anorganici – asupra proprietăților polimerilor încă din faza lichidă a acestora.

Prezenta solicitare are la bază observația că, în virtutea compatibilității, dintre doi polimeri se poate obține un amestec a cărui aderență să fie cea a unei rășini epoxidice dar a cărei flexibilitate să fie mai mare astfel încât un eventual film polimeric depus pe o suprafață metalică să nu se fractureze datorită rigidității. Cei doi polimeri utilizați au fost: rășina epoxidică *Epiphen RE4020-DE4020* (RE4020 este componenta de bază – numită, în general – rășina iar DE4020 este amestecul polimerizant – numit, în general – întăritorul) și rășina vinil-esterică modificată epoxy-novolac *Sirester VE 64-M-140* (de asemenea un polimer termorigid rezultat în urma amestecului de două substanțe în fază lichidă).

Sistemul epoxidic *Epiphen* are un timp de gel (la turnare) de 45min în timp ce *Sirester VE 64-M-140* are un timp de gel de 20min atunci când sunt amestecate (în ambele cazuri) cantitățile recomandate dintre cele două lichide (baza și întăritorul). În cazul actualei cereri nu a fost folosit întăritorul rășinii vinil-esterice modificate epoxy-novolac deoarece se poate obține o polimerizare parțială prin adăugarea unei sări de cupru și/sau mărirea valorii temperaturii. Rășinile vinil-esterice sunt, în general, mai flexibile decât rășinile epoxidice iar alegerea rășinii *Sirester VE 64-M-140* a fost făcută pe baza compatibilității cu rășina epoxidică *Epiphen* adică pe baza faptului că cele două rășini pot fi mixate fără reacții chimice secundare și fără gelifierea amestecului. În plus, testele de solubilizare efectuate cu diferite substanțe organice sau anorganice au indicat o solubilitate mai bună în componenta de bază a *Sirester VE 64-M-140* decât în componenta de bază a *Epiphen*.

Pentru înlesnirea prezentării se vor folosi următorii termeni: rășină – pentru componenta de bază a sistemului epoxidic *Epiphen* – RE4020; întăritor – pentru cea de-a doua componentă a sistemului epoxidic *Epiphen* – DE4020; vinil-ester – pentru componenta de bază a sistemului *Sirester VE 64-M-140*.

Pregătirea amestecului polimeric

1. în 200g de vinil-ester se adaugă 5g de collagen și se mixează amestecul, timp de o oră, pe un mixer magnetic la o viteză de 500rot/min și o temperatură de 50°C – adăugarea collagenului, pe de o parte, se face pentru a asigura flexibilitatea viitorului amestec și, pe de altă parte, pentru a limita polimerizarea vinil-esterului în prezența cuprului (componentul cel mai prezent în bronz);
2. se adaugă 4,165g BaCl₂ și mixarea (în aceleași condiții) continuă pentru o săptămână – este cunoscută posibilitatea generării unui oxid complex cu proprietăți remarcabile cu Ba și un alte metale de tip d în condiții speciale;
3. se adaugă 5,09g AgNO₃ și se continuă mixarea pentru o oră – datorită prezenței collagenului și a bariului nu are loc polimerizarea componentei de bază a rășinii vinil-esterice modificate epoxy-novolac;
4. se adaugă 1,513g ScCl₃ și mixarea continuă (în aceleași condiții) pentru două săptămâni asigurându-se, astfel, timp suficient pentru eventualele reacții chimice între substanțele anorganice.

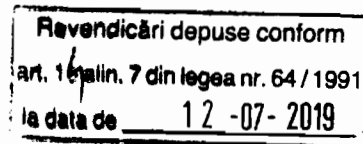
5. se adaugă amestecului 200g rășină (RE4020) și mixarea continuă timp de șase săptămâni (în aceleași condiții) până la obținerea unui amestec omogen.

Acest amestec este depus, prin centrifugare, în formă de film subțire pe suprafețele de bronz ce urmează a fi testate. Procedeul de depunere constă, de fapt, în depunerea a trei straturi de amestec polimeric propus spre brevetare.

Într-o primă etapă, proba de bronz încălzită la 90°C este rotită cu o turație mică în amestecul polimeric pentru o durată de câteva minute – în acest timp, datorită temperaturii ridicate și datorită cuprului din bronz, are loc o primă polimerizare a vinil-esterului care fixează, într-o oarecare măsură, și constituenți ai rășinii epoxidice. Piesa acoperită cu amestec polimeric este centrifugată pentru îndepărtarea excesului de amestec și apoi rotită, pentru un interval de timp destul de scurt, la turație mică, în întăritorul sistemului epoxidic (asigurându-se polimerizarea acestei rășini). Procesul este încheiat cu o altă centrifugare pentru îndepărtarea excesului de întăritor. Proba este coaptă pentru o oră la 90°C după care se repetă etapele anterioare și, apoi, este lăsată 24 de ore la temperatura ambiantă. În ultima etapă proba este încălzită, din nou, la 90°C și se repetă depunerea filmului dar de această dată, după centrifugarea finală proba este coaptă la 90°C pentru 24 de ore.

Filmul astfel depus asigură o durată de testare de trei ori mai mare până la apariția efectelor eroziunii prin cavitație față de alte tipuri de acoperiri protective în condițiile foarte dure ale testului standard ASTM G32-2010.





Revendicări

Produsul **Amestec polimeric pentru protecții ale suprafețelor la eroziune produsă de cavitație** este caracterizat de o rezistență sporită la eroziunea produsă prin cavitație și este un amestec polimeric modificat cu agenți organici și anorganici. Amestecul este realizat din rășină epoxidică și rășină vinil-estică modificată epoxy-novolac și este modificat prin dispersia unor cantități bine precizate de agent organic (colagen) și agenți anorganici (BaCl_2 , AgNO_3 , ScCl_3).