



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2021 00517**

(22) Data de depozit: **31/08/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/03/2022 BOPI nr. **3/2022**

(71) Solicitant:
• **DUNCA EMILIA-CORNELIA,**
STR.AVIATORILOR, BL.62A, SC.1, AP.55,
PETROȘANI, HD, RO

(72) Inventatori:
• **DUNCA EMILIA-CORNELIA,**
STR.AVIATORILOR, BL.62A, SC.1, AP.5,
PETROȘANI, HD, RO;

• **SÂRBU ROMULUS IOSIF,** *STR. UZINEI*
NR. 14, PETROȘANI, HD, RO;
• **RADU SORIN MIHAI,** *STR. CONSTANTIN*
MILLE BL. 8, SC. 1, AP. 5, PETROȘANI, HD,
RO;
• **CIOLEA DANIELA IONELA,** *STR.UNIRII,*
BL.2, SC.1, AP.5, PETROȘANI, HD, RO

(54) **PROCEDEU DE STABILIZARE A METALELOR GRELE
DIN DEȘEURILE SOLIDE REZULTATE ÎN PROCESUL
DE EPURARE A APELOR ACIDE DE MINĂ**

(57) Rezumat:

Invenția este o completare a cererii de brevet de invenție a 2020 00543 privind epurarea apelor acide de mină prin bioacumulare și se referă la un procedeu de stabilizare a metalelor grele din deșeurile solide rezultate în urma procesului de epurare a apelor acide de mină. Procedeu conform invenției constă în captarea apelor de mină și condiționarea acestora cu reactivul coagulant și neutralizant, îndepărtarea suspensiilor minerale și îndepărtarea sulfatilor într-un decantor cu pat fluidizat, desecarea îngroșatului depus prin centrifugare sau uscare pe platforme, urmată de o epurare

avansată a efluentului decantorului prin schimb ionic și bioacumulare într-o baterie de celule de fitoextracție, folosind în calitate de bioacumulatori o vegetație de rogoz, în care se acumulează metalele grele existente în îngroșat, și care periodic se recoltează și împreună cu îngroșatul desecat se coincidenează în fabrici de ciment în scopul stabilizării metalelor grele în produsul finit, cimentul.

Revendicări: 2
Figuri: 1



OFICIUL	DE INVENȚII ȘI MARCI
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2021 00514
Depozitat	3.1.08.2021

Descriere

Invenția A/00543/07.08.2020 rezolvă parțial problema epurării apelor acide de mină, deoarece în urma operațiilor de epurare, conform descrierii și revendicărilor, din proces se obțin alte două deșeuri și anume: îngroșatul decantorului cu pat fluidizat, care este desecat prin centrifugare și/sau uscare pe platforme, până la obținerea unei umidități care să permită transportul turtelor în deplină siguranță și plantația de rogoz care periodic se recoltează și se incinerează rezultând o cenușă, care la rândul lor reprezintă deșeuri periculoase. Efluentul instalației de epurare fiind singurul produs finit care în deplină sanitate se deversează în emisar.

Prezenta invenție este o completare la cererea de brevet nr. A/00543/27.08.2020 și se referă la un procedeu de prelucrare a deșeurilor solide rezultate din procesul de epurare.

Se cunosc numeroase procedee privind recuperarea elementelor utile (metale grele) precum flotatia în amestec cu minereurile complexe, biolesierea, procesarea galvanochimică etc. care

6

La un debit industrial al influentului de 400 m³/h, suprafața totală a celulelor de fitoextracție este 800 m² și pentru o densitate de plantare de 4400 fire rogoz/m² rezultă o cantitate de biomasă de 9,5 t/ha substanță uscată, care prin incinerare eliberează între 13 – 16 GJ/t putere calorică, în funcție de umiditate.

Nr. crt.	Indicatori de calitate	Conținuturi de poluanți în produsele solide ale epurării		Conținut mediu în amestec [mg/kg] [ppm]	Valori admise de Ord. 756/1997 [mg/kg]	Depășiri față de Ord.756 [nr. de ori]	Capacitatea de acumulare în rogoz [%]
		Îngroșat decantor	Cenușă rogoz				
		[mg/kg] [ppm]	[mg/kg] [ppm]				
1	Sulfați	186 000	913 000	539 650	5 000	108	18,10
2	Fier total	9 900	34 300	19 642	Nu se normează	Nu se normează	93,63
3	Zinc	530	1 500	873	700	1,247	94,73
4	Cupru	18,00	130,00	83,27	250	-	90,90
5	Plumb	2,9	650	635	250	2,54	100,00
6	Crom total	2,1	30,8	23,25	300	-	74,00
7	Cobalt	5,80	329	301	100	3,01	98,25
Total		196 459	949 940	561 207			
Total fără sulfați		10 459	36 940	21 557			
Total fără fier		559	2640	1915			

Analizând datele din tabel rezultă că îngroșatul decantorului desecat prin centrifugare și/sau pe platforme de uscare, se încadrează în condițiile de calitate ale solurilor pentru tipuri de folosințe mai puțin sensibile, exceptând parametrul de calitate sulfați. Cel mai probabil ionii sulfați sunt blocați sub formă de sulfat de calciu (gips) dat fiind faptul că reactivul coagulant și neutralizant folosit în faza de decantare este Ca(OH)₂ (laptele de var). În aceste condiții sedimentul obținut este nisipos și stabil și poate fi depus în orice deponeu autorizat sau folosit în agricultură ca ameliorant pentru solurile bazice și cu carențe în sulf, ori la fabricile de ciment pentru amestec cu clincherul de ciment.

În ceea ce privește cenușa obținută din incinerarea părții aeriene a rogozului recoltat, se observă că sunt depășiri flagrante ale conținuturilor maxim admisibile prevăzute de reglementările în vigoare pentru depozitare și anume: sulfați de 182 ori, Zn de 2,14 ori, Pb de 2,6 ori și Co de 3,29 ori, pe de o parte, dar în același timp sunt sub limitele minime pentru valorificare, pe de altă parte și în consecință intră în categoria deșeurilor periculoase și trebuie tratate ca atare.

5

Amestecarea celor două deșeuri nu rezolvă problema ci din contră îngreunează gestionarea lor.

Prezenta invenție se referă la un procedeu de stabilizare a metalelor grele prin coincinerare la fabricile de ciment.

Acceptarea deșeurilor pentru coincinerare la fabricile de ciment este condiționată de niște condiții de calitate. Comparând aceste condiții cu calitatea rogozului, observăm că se pretează la coincinerare, fiind metoda cea mai economicoasă și sigură pentru stabilizarea metalelor grele.

De asemenea pentru obținerea cimentului Portland, clincherul de ciment se amestecă cu o cantitate determinată de ghips, ori turtele obținute prin desecarea îngroșatului decantorului cu pat fluidizat, au un conținut mare de ghips și în consecință se pretează la amestec.

Invenția de față înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că, procedeul propus constituie un ansamblu de procese unitare cunoscute din stadiul tehnicii, rezultând o legătură organică funcțională și o intercondiționare care conduce la obținerea unui efect global pozitiv, prin rezolvarea problemei deșeurilor solide periculoase rezultate în procesul de epurare.

Cum avem de a face cu două deșeuri distincte, ordinea cronologică a operațiilor privind gestionarea acestora este prezentată în schema cadru din figura nr. 1.

A- Gestionarea rogozului


- 1- Trecerea alimentării pe linia a II-a de celule de fitoextracție.
- 2- Golirea controlată a celulelor de fitoextracție pe la partea inferioară, astfel încât să nu antreneze stratul fertil și canalizarea apei de golire înaintea captării apei brute pentru a nu perturba procesul de limpezire. Cu această ocazie se realizează și spălarea patului artificial de calcar de sedimentele depuse în interspațiile dintre granule.
- 3- După câteva zile, necesare zvântării solului, se trece la la recoltarea părții aeriene a rogozului, folosindu-se în acest scop cositoare mecanice, iar după uscarea naturală rogozul se leagă în snopi sau se balotează în vederea depozitării și transportului. Cantitățile mici de deșeuri vegetale impun stocarea lor, în vederea acumulării, în depozite ferite de intemperii și cu o bună aerare.

4

- 4- Transportul rogozului la fabrica de ciment în vederea coîncinerării având în vedere aportul căldurii degajate la ardere precum și stabilizarea metalelor grele în clincherul de ciment.

B- Gestionarea turtelor de sediment

- 1- Desecarea îngroșatului decantorului cu pat fluidizat prin centrifugare și/sau depunere pe platforme de uscare.
- 2- Colectarea și depozitarea intermediară a turtelor în incintă în vederea acumulării unor cantități necesare a fi transportate la fabrica de ciment.
- 3- Dozarea și amestecarea sedimentului cu gipsul din fluxul de fabricație, amestecarea cu clincherul de ciment, uscarea și măcinarea în vederea obținerii produsului finit, cimentul.



13

Revendicări

1. Procedeul de epurare a apelor acide de mină prin bioacumulare, din cererea de brevet nr. A/00543/27.08.2020 pe care o completează, **caracterizat prin aceea că**, după captarea apei și condiționarea acesteia cu reactivul coagulant și neutralizant, are loc îndepărtarea suspensiilor minerale într-un decantor vertical cu pat fluidizat, urmată de desecarea îngroșatului depus, prin centrifugare sau uscare pe platforme, urmând o epurare avansată prin schimb ionic și bioacumulare într-o baterie de celule de fitoextracție, folosind în calitate de bioacumulatori o vegetație de rogoz, care periodic se recoltează și incinerează.

2. Pentru deșeurile solide rezultate în procesul de epurare a apelor acide de mină, precum turtele de sediment și partea aeriană a rogozului, în care s-au acumulat cantități mari de matal grele, pe de o parte și condițiile de calitate impuse pentru coincinerare, pe de altă parte, se propune un procedeu, **caracterizat prin aceea că**, după parcurgerea proceselor unitare de pregătire se trece la coincinerarea lor în fabrici de ciment în scopul stabilizării metalelor grele în produsul finit, cimentul.

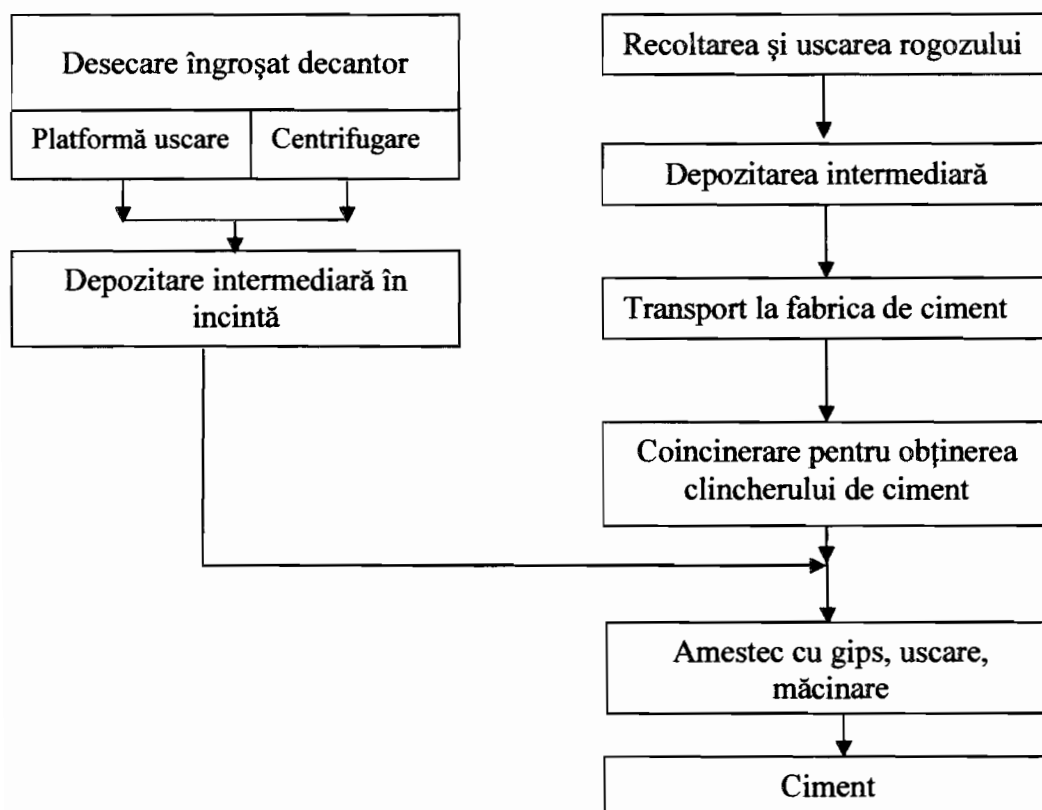


Figura nr. 1. Schema cadru de gestionare a deșeurilor solide de la epurare