



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. cerere: **a 2002 00365**

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(22) Data de depozit: **01.04.2002**

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(30) Prioritate:

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(41) Data publicării cererii:
30.10.2003 BOPI nr. **10/2003**

(87) Publicare internațională:
Nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
30.11.2004 BOPI nr. **11/2004**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 79054; 86423

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(71) Solicitant: **NIKOLIC VASILIE, BUCUREȘTI, RO; TOGĂNEL DAN IOSIF, BUCUREȘTI, RO**

(73) Titular: **NIKOLIC VASILIE, BUCUREȘTI, RO; TOGĂNEL DAN IOSIF, BUCUREȘTI, RO**

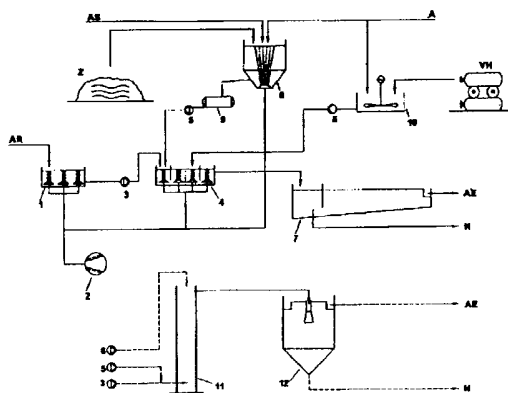
(72) Inventatori: **NIKOLIC VASILIE, BUCUREȘTI, RO; TOGĂNEL DAN IOSIF, BUCUREȘTI, RO**

(74) Mandatar:

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE DE EPURARE A APEI**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de epurare mecano-chimică a apelor reziduale cu mare încărcare în elemente poluante, prin utilizarea unui coagulant de mare eficiență și a laptelui de var. Procedeu conform invenției constă în utilizarea la epurarea apei a unui coagulant preparat în stația de epurare din steril de zgură provenit din metalurgia neferoasă, acid sulfuric și apă. Instalația conform invenției cuprinde un bazin de egalizare (1), în care omogenizarea este asigurată pneumatic, un vas de contact și de reacție (4), un decantor gravitațional (7), un reactor (8) pentru prepararea coagulantului, un rezervor (9), în care acesta se stochează, pompe și rezervoare aferente. Avantajele invenției sunt, pe lângă eficiența ridicată de epurare, decontaminarea bacteriologică a apei cu 6...7 cicluri logaritmice, simplificarea treptei biologice aerobe din aval prin micșorarea dimensională și reducerea consumurilor de energie, posibilitatea aplicării la instalațiile existente, cu costuri mici și reducerea prețului de cost al apei epurate.

Revendicări: 3
Figuri: 1



Prezenta invenție se referă la un procedeu și o instalație de epurare mecano-chimică a apei uzate, cu mare încărcare în poluanți și suspensii.

Se cunosc numeroase procedee de epurare mecano-chimică a apelor reziduale, cu utilizarea diferitelor substanțe, cum ar fi sulfatul feros și laptele de var, clorura ferică, sulfatul de aluminiu, clorura de aluminiu, o gamă foarte diversă de polielectroliti cu sau fără lapte de var. Toate aceste procedee, utilizând doze de reactivi acceptabile economic, au o eficiență de epurare relativ scăzută, cuprinsă, în general, între 50 și 70% la CBO_5 și între 60 și 80% la suspensii. În ceea ce privește ionul amoniu, unul dintre poluanții cei mai incriminați în ultimele decenii, procedeele cunoscute se dovedesc a fi neputincioase, deoarece nu pot asigura un grad de epurare mai mare de 15 - 25%. Pentru epurarea, în continuare, a poluanților rămași, sunt necesare trepte biologice de epurare, care sunt cu atât mai complicate, mai costisitoare și consumatoare de energie, cu cât au ca sarcină eliminarea unor cantități mai mari de poluanți, pentru a asigura o apă epurată la nivelul exigențelor ecologice actuale. În afara eficienței de epurare scăzute, chimicalele utilizate în prezent, la treptele de epurare mecano-chimice, sunt destul de scumpe, iar unele din ele, îndeosebi polielectroliti, trebuie importați la prețuri deloc neglijabile. Un alt dezavantaj al procedeelor cunoscute este acela că ele nu asigură, totodată, și o reducere substanțială a încărcăturii microbiologice a apei tratate.

Invenția de față înlătură dezavantajele arătate mai sus, prin aceea că utilizează un coagulant, preparat în cadrul stației de epurare din steril de zgură provenită din metalurgia neferoasă, acid sulfuric tehnic și apă, în raport de 1,1- 1,1- 9,5, dozarea acestui coagulant în fluxul apei uzate în proporție de 0,1 - 3% până la atingerea unui pH de 4,3 ... 4,5 după un timp de contact de 5-6 min, urmată de dozarea unei soluții de lapte de var de 5 - 10% până la atingerea unui pH de 7,0 ... 7,5 după care urmează decantarea mecanică gravitațională cu o durată de 1 - 2 h. Instalația conform invenției este compusă dintr-un bazin de egalizare, un bazin sau o coloană de contact, un decantor și o gospodărie de reactivi compusă dintr-un reactor cilindro-tronconic cu agitare pneumatică printr-o membrană poroasă, un rezervor de coagulant, un vas cu agitator pentru prepararea laptelui de var și pompele necesare vehiculării lichidelor.

Avantajele pe care le prezintă invenția sunt următoarele:

- asigură un grad de epurare mult mai ridicat al poluanților din apa reziduală în limitele următoarelor valori:

- între 80 ... 92 % la CBO_5 ;
- între 90 ... 90 % la suspensii;
- între 70 ... 95 % la ionul amoniu ;
- în proporții asemănătoare și la ceilalți poluanți.

- depoluarea chimică este dublată de o decontaminare bacteriologică, numărul total de germeni scăzând cu 6 -7 cicluri logaritmice

- simplificarea treptei biologice, din aval de treapta mecano - chimică, atât ca dimensiuni, cât și sub raportul consumurilor energetice.

Performanțele superioare ale acestui procedeu se explică prin aceea că, în sterilul de zgură provenită din metalurgia neferoasă, este prezent fierul metalic precum și oxidul de siliciu care, datorită temperaturilor ridicate din metalurgie, a trecut din forma insolubilă într-o formă care, sub influența acidului sulfuric, se constituie în acid silicic. Acesta acționează ca un accelerant de coagulare natural și deosebit de eficient, asigurând formarea de flocoane mari, care au capacitatea de a adsorbi la suprafața lor și a antrena în nămolul decantabil chiar și substanțele care, în mod obișnuit, nu se precipită prin coagulare.

În continuare, se dă un exemplu de realizare a invenției, cu referire și la figura alăturată, care reprezintă instalația de epurare a apei, conform invenției.

Instalația constă dintr-un bazin 1 de egalizare a debitului și compoziției apei reziduale **AR**, care a fost trecută, în prealabil, prin sisteme în sine cunoscute, de îndepărtare a suspensiilor groșiere (grătare, site), prevăzut cu un sistem de agitare pneumatică, asigurat de către

RO 119460 B1

o suflantă 2, bazin din care, cu ajutorul unei pompe dozatoare 3, apa reziduală este introdusă într-un vas 4, de contact și reacție cu chimicalele depoluante. În acest vas 4 se adaugă cu ajutorul unei pompe dozatoare 5 cantitatea de coagulant în proporția stabilită prin determinări de laborator, pentru fiecare tip de apă reziduală, în parte, până la atingerea unui pH de 4,3 - 4,5, se asigură o bună omogenizare, timp de 5-6 min, prin agitare pneumatică de la aceeași suflantă, apoi, cu ajutorul altei pompe dozatoare 6, se introduce cantitatea necesară de lapte de var până la atingerea unui pH de 7,0 - 7,5. În continuare, apa tratată chimic este trecută gravitațional într-un decantor orizontal 7 care asigură un timp de separare a fazelor de 1-2 h, în funcție de natura și tipul apei reziduale, evacuând apa epurată chimic, notată cu AE, spre treapta de epurare biologică și nămol notat cu N. Acest nămol poate fi îngroșat, deshidratat și stocat prin procedee în sine cunoscute.

Materialele coagulante se prepară la fața locului, într-o gospodărie de reactivi, compusă dintr-un reactor cilindro-tronconic 8 în care se introduce sterilul de zgură Z, fin măcinat, 50% din apa A necesară coagulantului final și acid sulfuric tehnic AS, având o concentrație de 92...94%. Aceste materiale se depozitează și se manipulează prin procedee în sine cunoscute. Agitarea, timp de 30-40 min, care facilitează reacția de preparare a coagulantului, este asigurată de aceeași suflantă, prin intermediul unei membrane poroase, în sine cunoscute, amplasată în partea inferioară a reactorului 8. După terminarea reacției, se adaugă restul de apă A. Raportul gravimetric dintre sterilul de zgură, acid sulfuric și apă este, în final, de 1,1 la 1,1 la 9,5. Coagulantul preparat se stochează într-un rezervor 9. Gospodăria de reactivi mai cuprinde o instalație de preparare a laptelui de var din apă A, și var hidratat VH, care se amestecă într-un vas 10 prevăzut cu agitator mecanic. Din gospodăria de reactivi mai fac parte și pompele dozatoare 5 și 6.

Zgura epuizată se spală de resturile de coagulant cu apă ce poate fi refolosită la prepararea șarjei următoare, iar zgura epuizată spălată se aduce în suspensie cu o nouă cantitate de apă și se deversează în decantor, de unde se elimină împreună cu nămolul decantat.

Principalele componente ale sterilului de zgură sunt redată în compoziția elementară de mai jos, cu mențiunea că toate metalele precum și siliciul se găsesc sub formă de oxizi cu excepția fierului care este și în stare naturală și - o mică parte - sub formă de sulfură de fier. Valorile sunt date în procente.

Denumirea componentei	Valoare determinată	Limite de variație
Fier	30,27	26 - 32
Zinc	5,0	4,5 - 5,5
Calciu	2,58	2 - 4
Magneziu	0,4	0,3 - 0,5
Potasiu	0,3	0,25 - 0,4
Sodiu	0,23	0,2 - 0,3
Cupru	0,54	0,5 - 0,6
Mangan	0,21	0,2 - 0,25
Titan	0,11	0,1 - 0,15
Siliciu	19,0	17 - 22
Materii vitrificate inerte	cca. 20,0	

95

Sterilul de zgură are o reacție neutră, este foarte stabil în condiții naturale și nu prezintă nici un pericol la atingerea cu pielea. Se prezintă sub forma unei pulberi fine, de culoare cenușiu închis spre negru.

100

Într-o variantă, în care se poate utiliza un decantor vertical **12**, vasul de contact **4** poate fi realizat sub forma unei coloane de reacție **11** verticale, calculată pentru un timp de contact de 5-6 min, în care, apa brută și coagulantul sunt introduse tangențial, la bază, iar laptele de var se adaugă la vârful coloanei. În această variantă, nu mai este necesară omogenizarea pneumatică, iar zgura epuizată, spălată, se deversează direct în sistemele de tratare a nămolului, în sine cunoscute.

105

Unele experimentări preliminare au arătat că utilizarea acestui coagulant poate duce la obținerea unor eficiențe de epurare, ilustrate în tabelul de mai jos:

Felul apei reziduale	Eficiența (medie) de epurare, în % la indicatorul:					
	Suspensii	CCO-Cr	CBO ₅	Extractibili	NH ₄ ⁺	P _{total}
Abatoare/carmangerii	85-90	82	80	80	82	90
Prelucrare pește	90	93	92	88	80	94
Ferme zootehnice	85-90	86	85	85	90	95
Celuloză/hârtie	95	-	-	-	-	-
Prespălare confecții	95	-	-	-	-	-
Stații balastiere	98	-	-	-	-	-
Spălarea lânii	80	75	80	75	70	-
Fabrici de ață	99	85	90	-	-	-
Fabrici de bere	90	80	80	75	75	70

110

115

Revendicări

120

1. Procedeu de epurare a apei reziduale, prin utilizarea unui coagulant, **caracterizat prin aceea că** apa reziduală se tratează cu un coagulant preparat, la locul de tratare a apei din sterilul de zgură, provenită din metalurgie neferoasă, acid sulfuric tehnic și apă, în proporții gravimetrice de 1,1 : 1,1 : 9,5, dozarea acestui coagulant în proporție de 0,1 ... 3%, până la atingerea, după un timp de contact de 5-6 min, a unui pH = 4,3 - 4,5 urmată de adăugarea laptelui de var cu concentrația de 5 ... 10%, până la atingerea unui pH = 7,0 - 7,5%, în condiții care să asigure o bună omogenizare a reactivilor cu apa reziduală care este apoi decantată gravitațional timp de 1-2 h, rezultând apa epurată chimic cu randamente superioare și nămol cuprinzând majoritatea elementelor poluante din apă.

125

130

2. Instalație de epurare a apei reziduale, **caracterizată prin aceea că** aceasta cuprinde un bazin (1) de egalizare a debitelor și compoziției apei din care s-au separat, în prealabil, suspensiile grosiere prin procedee în sine cunoscute, omogenizarea fiind asigurată prin barbotarea aerului de către o suflantă (2) din bazinul (1) cu ajutorul unei pompe dozatoare (3) apa reziduală este introdusă într-un vas (4) de contact și reacție cu chimicalele depoluante, în care coagulantul se adaugă cu ajutorul unei pompe dozatoare (5), iar laptele de var se dozează cu ajutorul unei pompe dozatoare (6), omogenizarea apei cu reactivi fiind asigurată pneumatic de către aceeași suflantă (2), apa tratată trecând apoi într-un decantor (7) în care se asigură

135

RO 119460 B1

gravitațional separarea apei epurate de nămol, materialele coagulante se prepară într-o gospodărie de reactivi, compusă dintr-un reactor (8) în care se introduce sterilul de zgură, fin măcinat, apa și acidul sulfuric tehnic, se asigură o agitare pneumatică de către aceeași suflantă (2), timp 140 de 30-40 min, printr-o membrană poroasă, amplasată la baza reactorului de formă cilindro-tronconică, iar coagulantul preparat se stochează într-un rezervor (9), gospodăria de reactivi cuprinzând o instalație de preparare a laptelui de var din apă și var hidratat, care se amestecă într-un vas 10 prevăzut cu agitator mecanic.

3. Instalație de epurare mecano-chimică a apei reziduale, conform revendicării 2, care, 145 într-o altă variantă, cuprinde un decantor vertical (12), iar vasul de contact cu reactivii este realizat sub forma unei coloane de reacție verticale (11), dimensionate pentru un timp de contact de 5-6 min, în care apa brută este pompată tangențial, la bază, cu introducerea simultană a coagulantului, iar laptele de var este adăugat la vârful coloanei.

Președintele comisiei de examinare: **chim. Hăulică Mariela**

Examinator: **ing. Georgescu Mirela**

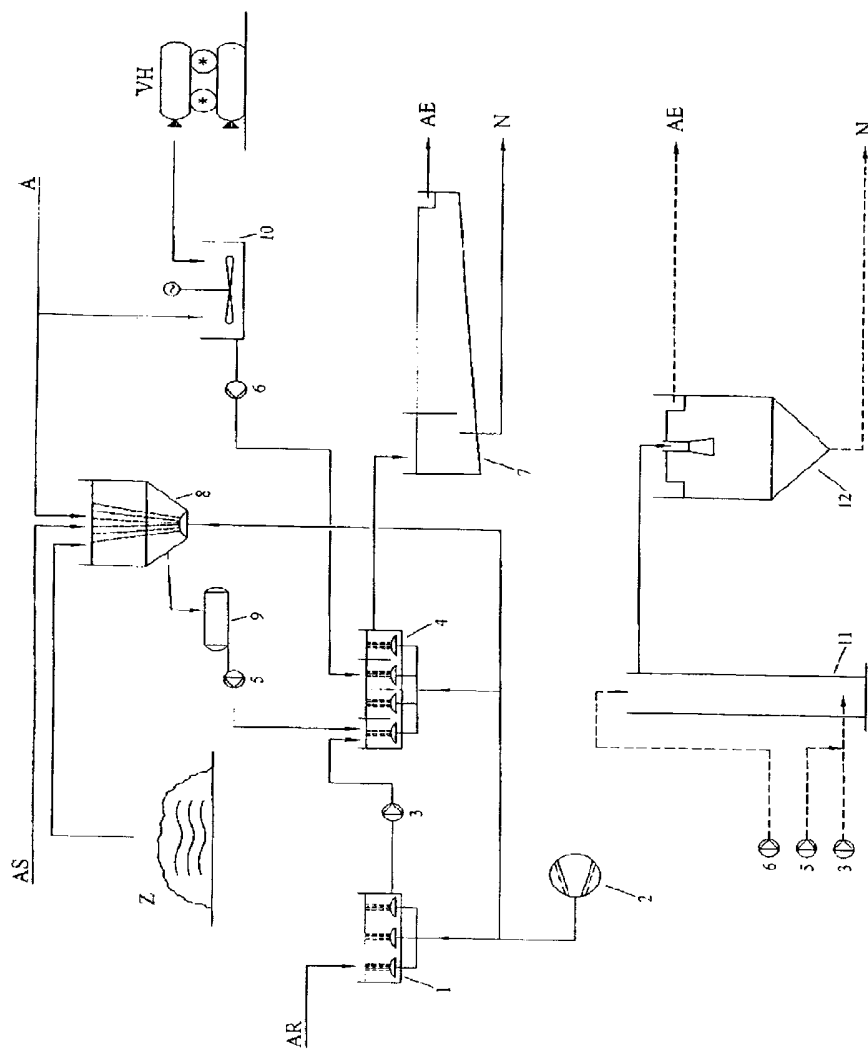


Fig. 1