



MD 3978 C2 2009.11.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3978** ⁽¹³⁾ **C2**

(51) Int. Cl.: *C02F 1/58* (2006.01)
C02F 103/20 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)
C01B 25/32 (2006.01)
C05F 3/00 (2006.01)
C05F 5/00 (2006.01)
C05F 7/00 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: a 2009 0090 (22) Data depozit: 2009.02.04	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2009.11.30, BOPI nr. 11/2009 (67)* Nr. și data transformării cererii: s 2009 0014, 2009.09.14
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: COVALIOV Victor, MD; COVALIOVA Olga, MD; UNGUREANU Dumitru, MD; SENICOVSCAIA Irina, MD; HAREA Vasile, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD	

(54) **Procedeu de defosfatare a apelor uzate**

(57) **Rezumat:**

1

Invenția se referă la procedeele de defosfatare a apelor uzate, în particular a apelor uzate provenite de la crescătoriile de animale.

Procedeu, conform invenției, include tratarea apelor cu un agent de coagulare-precipitare, coagularea-precipitarea fosfaților și separarea lor prin filtrare, totodată în calitate de agent de coagulare-

2

5 precipitare se utilizează defecat de la producerea zahărului, luat într-un raport al conținutului de calciu recalculat față de conținutul de fosfor din apele uzate de (5...7):1.

Revendicări: 1

10

MD 3978 C2 2009.11.30

Descriere:

Invenția se referă la procedeele de defosfatare a apelor uzate, în particular a apelor uzate provenite de la crescătoriile de animale.

5 Este cunoscut un procedeu de defosfatare a apelor uzate de la complexele animaliere prin tratarea lor cu reactive ce conțin fier, de exemplu cu un coagulant în bază de clorură de fier. Conținutul inițial al ortofosfaților în astfel de ape, de obicei, constituie 250...450 mg/l și mai mult, iar precipitarea lor necesită cantități mari de coagulanți scumpi [1].

10 Dezavantajul acestui procedeu constă în faptul că impuritățile conținute reacționează și ele cu coagulanții, măbind în acest fel consumul lor și micșorând gradul de epurare conform cerințelor normative de deversare a apelor uzate epurate în emisari de importanță piscicolă, fapt ce determină dezvoltarea în masă a algelor albastre și verzi, adică „înflorirea” intensă a apelor de suprafață și, în final, procesele de putrefacție.

15 Cea mai apropiată soluție de invenția revendicată este procedeul de defosfatare a apelor uzate provenite de la crescătoriile de animale prin utilizarea coagulanților cu conținut de calciu [2]. Conform acestui procedeu în calitate de coagulant se utilizează fosfoghipsul, care reprezintă un deșeu al producției de acid sulfuric.

20 Dezavantajul acestui procedeu constă în faptul că utilizarea fosfoghipsului este prea scumpă datorită cheltuielilor de transport, iar conținutul ridicat al ionilor de sulfat conduce la reducerea pe cale biochimică a sulfului cu formarea compușilor de tip hidrogen sulfurat cu miros foarte neplăcut. Calciul din componența fosfoghipsului se află în formă greu solubilă, iar utilizarea lui este posibilă în mediu acid, în timp ce valorile optime ale pH-ului pentru epurarea apelor uzate constituie 7...8, ceea ce diminuează efectul utilizării fosfoghipsului.

25 Problema pe care o rezolvă invenția revendicată constă în sporirea eficienței defosfătării apelor uzate, reducerea costului acestui proces și micșorarea pericolului ecologic.

30 Procedeul, conform invenției, include tratarea apelor cu un agent de coagulare-precipitare, coagularea-precipitarea fosfaților și separarea lor prin filtrare, totodată în calitate de agent de coagulare-precipitare se utilizează defecatul de la producerea zahărului, luat într-un raport al conținutului de calciu recalculat față de conținutul de fosfor din apele uzate de (5...7):1.

Defecatul reprezintă un deșeu provenit de la tratarea și limpezirea zemii de sfeclă de zahăr, o masă apoasă cu un conținut de 40...50% de var, carbonat de calciu, cantități mici de proteine și glucide. Valorile pH-ului acestui amestec constituie 8,5...12, datorită cărui fapt defecatul este un neutralizant eficient pentru defosfatarea apelor uzate provenite de la crescătoriile de animale.

35 În țările producătoare de zahăr, inclusiv în Republica Moldova, defecatul reprezintă până în prezent un deșeu neutilizabil, care se depozitează în halde (platforme de pământ îndiguite), și ca rezultat al infiltrării poluează apele subterane. În același timp, datorită compușilor organici conținuți, defecatul posedă o activitate biologică destul de înaltă și constituie o sursă de microfloră activă, reprezentată prin bacterii consumatoare de calciu.

40 În afară de var și resturi de sfeclă defecatul mai conține o cantitate mică de sol, care se spală de pe rizomi. Acest fapt favorizează înmulțirea microorganismelor, printre care predomină genurile *Pseudomonas* și *Sphaerotilus*, precum și *Azotobacter* sub acțiunea cărora au loc procese intense de amonificare și nitrificare. Numărul total de microorganisme amonificatoare în acest deșeu este foarte mare. Un rol aparte îl joacă urobacteriile, numărul cărora constituie 20...25 mln/g, nitrificatoarele 12...17 mln/g, bacteriile asimilatoare de azot mineral 50...60 mln/g. În funcție de termenul de depozitare, numărul lor se majorează de 1,5...2 ori și mai mult. Datorită acestui fapt defecatul este raportat la substraturi (medii nutritive) biologic active.

45 Afară de aceasta, defecatul conține aminoacizi, compuși biologic activi, inclusiv prolină, acid glutaminic și un șir de alți aminocompuși, care favorizează dezvoltarea bacteriilor asimilatoare de azot.

50 Astfel, defecatul conține compuși biogeni, este îmbogățit cu microfloră bacteriană activă (inclusiv cea fixatoare de azot), conține compuși biologic activi – fermenți aminoacizi și un număr mare de microorganisme, care stimulează procesele de nitrificare și denitrificare.

55 Rezultatul invenției constă în aceea că procedeul revendicat permite defosfatarea apelor uzate cu un conținut înalt de compuși poluanți prin tratarea lor cu defecatul, care datorită solubilității hidroxidului și hidrolizei carbonatului conține ioni de calciu în stare liberă și chimic activă. Datorită acestui fapt, ei leagă ionii de ortofosfat din apele uzate, formând compuși complecși greu solubili de tip hidroxiapatită $[Ca_5(PO_4)_3OH]$ și carbonat hidroxiapatită $[Ca_5(PO_4)(CO_3)(OH)_5]$ care precipitează, ceea ce asigură eficiența procesului de defosfatare a apelor uzate provenite de la crescătoriile de animale.

60 Totodată, microflora conținută în defecatul favorizează procesele microbiologice și astfel majorează viteza proceselor de epurare biochimică a apelor uzate. Prezența aminoacizilor și a polizaharidelor biologic active este un factor favorabil suplimentar de intensificare, care contribuie la accelerarea acestor procese și majorarea eficienței generale de epurare a apelor uzate.

În același timp nămolul obținut la stațiile de epurare capătă o importanță practică și poate fi utilizat în calitate de îngrășământ datorită conținutului înalt de fosfor în hidroxiapatită $[Ca_5(PO_4)_3OH]$ și carbonat hidroxiapatită $[Ca_5(PO_4)(CO_3)(OH)_5]$, care în sol hidrolizează și sunt ușor asimilate de plante, favorizând creșterea și dezvoltarea lor.

MD 3978 C2 2009.11.30

4

Procesul de defosfatare a apelor uzate se realizează până la tratarea lor anaerobă sau după aceasta, deoarece fosfații, ca și compușii de amoniu din ei favorizează procesele biochimice. Epurarea avansată a apelor uzate, pentru a asigura respectarea restricțiilor de deversare a apelor uzate epurate în emisari, poate fi efectuată în lacuri biologice plantate cu macrofite acvatice.

5 Astfel, ansamblul de procese biochimice care au loc în cazul utilizării defecaturii la epurarea apelor uzate de la crescătorii de animale măresc eficiența defosfatării și gradul de epurare a apelor uzate. Datorită faptului că defecatul este un deșeu, care nu-și găsește căi reale de utilizare, aplicarea lui în epurarea apelor uzate nu numai reduce costul procesului, dar și soluționează probleme de protecție a mediului înconjurător.

10 *Exemplu de realizare*

La tratarea dejecțiilor animaliere din bazinele de acumulare-decantare a complexului de porci S.A. „Moldsuinproduct” (Orhei, Moldova), ce conțin concentrații inițiale de 337,8 mg/dm³ de ioni de ortofosfat, pentru defosfatare a fost utilizat defecatul sub formă de nămol brut – deșeu de la fabrica de zahăr din Alexandreni (Moldova), având umiditatea de 48%, un conținut de calciu de 12,59 g/dm³ și pH-ul inițial de 11,8.

15 Procesul de defosfatare a apelor uzate a fost efectuat până și după tratarea anaerobă a acestora în conformitate cu schema tipică de epurare tehnologică. Analiza apelor uzate a fost executată după epurarea biologică artificială și după epurarea avansată în lacurile biologice cu macrofite acvatice.

20 Pentru comparație, procesul de defosfatare a fost efectuat după condițiile celei mai apropiate soluții, cu utilizarea clorurii de fier în calitate de reactiv precipitant.

Rezultatele analizelor sunt prezentate în tabel.

Tabel

Condițiile procesului de defosfatare	Reactivi utilizați	Raportul reactiv: ortofosfat (exprimate elementar)	Conținutul ionilor de ortofosfat, mg/dm ³		
			În apa uzată	În apa uzată epurată biologic	În apa uzată epurată în lacuri biologice
Invenția revendicată	[Ca ²⁺]:[P]	5:1	298	39	0,44
		7:1	252	24	0,38
Soluția cea mai apropiată	[Fe ³⁺]:[P]	10:1	315	58	3,4

25 După cum indică rezultatele obținute, condițiile invenției propuse asigură reducerea concentrației ionilor de ortofosfat până la limitele cerute pentru deversare în emisari, aceasta fiind de 1...2 mg/dm³, iar în condițiile celei mai apropiate soluții aceste valori sunt depășite și nu respectă concentrația limită.

30

(57) Revendicări:

Procedeu de defosfatare a apelor uzate, care include tratarea apelor cu un agent de coagulare-precipitare, coagularea-precipitarea fosfaților și separarea lor prin filtrare, **caracterizat prin aceea că** în calitate de agent de coagulare-precipitare se utilizează defecatul de la producerea zahărului, luat într-un raport al conținutului de calciu recalculat față de conținutul de fosfor din apele uzate de (5...7):1.

35

(56) Referințe bibliografice:

1. Голубовская Э.К. Биологические основы очистки воды. Высшая школа, Москва, 1978, стр. 161-164
2. Фокичева Е.А. Исследования процессов дефосфатации сточных вод птицефабрики и свиноводческого комплекса. Вестник гражданских инженеров. СПбГАСУ, 2008, №3 (16), 93-96

Șef Secție:

GROSU Petru

Examinator:

CIOCĂRLAN Alexandru

Redactor:

LOZOVANU Maria

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2009 0090	
(22) Data depozit: 2009.02.04	
(51): Int. Cl.: C02F 1/58 (2006.01) C02F 103/20 (2006.01) B09B 3/00 (2006.01) C01B 25/32 (2006.01) C05F 3/00 (2006.01) C05F 5/00 (2006.01) C05F 7/00 (2006.01) Alți indici de clasificare: (54) Titlul: Procedeu de defosfatare a apelor uzate (71) Solicitantul: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD Termeni caracteristici : a) limba română: defosfatare, “ape uzate”, defecat. b) limba engleză: dephosphatation, “waste water”, defecat.	
I. Minimul de documente consultate (sistemul clasificării și indici de clasificare Int. Cl.)	
Int. Cl.: C02F 1/58 (2006.01) C02F 103/20 (2006.01) B09B 3/00 (2006.01) C01B 25/32 (2006.01) C05F 3/00 (2006.01) C05F 5/00 (2006.01) C05F 7/00 (2006.01)	
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)	
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)	
1. Bazele de date internaționale (Internet) ■ BD FIPS (RU) ■ Oficiul European de Brevete (ep. espacenet.com) ■ SUA (www.uspto.gov) ■ Romania (www.osim. ro) MD 1994-2009 EA 1995-2009 SU 1970-1991.	

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	FR 2849019 A1 2004.06.15	1
A	PL 284210 A1 1991.04.25	1
A	PL 284209 A1 1991.03.25	1
A	EP 0309351 A1 1989.03.29	1
A	PL 255336 A1 1987.04.06	1
A	CN 101407359 A 2009.04.15	1
A	WO 2008147165 A1 2008.12.04	1
A	US 2004040907 A1 2004.03.04	1
A	CN 101367590 A 2009.02.18	1
A	CN 101266102 A 2008.09.17	1
A	CN 101186532 A 2008.05.28	1
A	KR 950003545 B1 1995.04.14	1
A	US 2009078013 A1 2009.03.26	1
A	CN 101274754 A 2008.10.01	1
A	DE 102007014906 A1 2008.10.02	1
A	DE 102005017077 A1 2006.10.12	1
A	CN 1212962 A 1999.04.07	1
A	CN 1051714 A 1991.05.29	1
A	US 4331538 A 1983.05.25	1
A	Голубовская Э.К. Биологические основы очистки воды. Высшая школа, Москва, 1978, стр. 161-164	1
A	Фокичева Е.А. Исследования процессов дефосфатации сточных вод птицефабрики и свиноводческого комплекса. Вестник гражданских инженеров. СПбГАСУ, 2008, №3 (16), 93-96	1
☐ Documentele următoare sunt indicate în rubrica IV		☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate
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
E - document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat de unul singur
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate sau poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)		Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă divulgare		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării		2009.09.15
Examinatorul		CIOCRLAN Alexandru

032 / FC / 05.0 / A / 2 / I /