



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00834

(22) Data de depozit: 07/11/2014

(41) Data publicării cererii:
30/05/2016 BOPI nr. 5/2016

(71) Solicitant:
• ICPE BISTRIȚA S.A., STR. PARCULUI
NR. 7, BISTRIȚA NĂSĂUD, BN, RO

(72) Inventatori:
• CRĂCIUN IOAN MIRCEA,
STR. POP GHEORGHE DE BĂSEȘTI NR.10,
SC.A, AP.1, BISTRIȚA, BN, RO;

• CIUBAN VASILE, STR CERBULUI, BL 10,
SC.A, AP 9, BISTRIȚA, BN, RO;
• IGNAT MARIA DANIELA,
STR. SUBCETATE NR.35, BISTRIȚA, BN,
RO

(54) PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE DE EPURARE BIOLOGICĂ CU
DOUĂ TREPTE DE AERARE ȘI UN SINGUR DECANTOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu și la o instalație de epurare avansată a apelor uzate menajere. Procedeu conform invenției constă în aceea că apele uzate menajere, având conținut ridicat de azot amoniacal, sunt supuse unei trepte fizice de epurare, pentru reținerea materiilor în suspensie, urmată de epurarea biologică în două trepte de aerare cu nămol activ, pentru reducerea carbonului organic și parțial a azotului amoniacal, după care apele sunt trecute printr-o treaptă de decantare, din care se separă apa epurată de nămolul activ decantat, care, în continuare, este supus unui sistem controlat de recirculare externă la treapta de epurare biologică, pentru reducerea azotului amoniacal. Instalația conform invenției cuprinde un bazin (1) anoxic, pentru epurarea fizică a suspensiilor, două bazine (1 și 2) aerobe succesive, de epurare biologică, și un decantor secundar de separare.

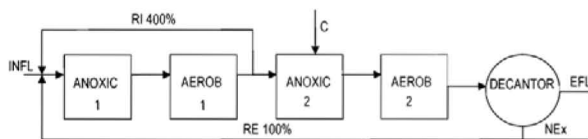


Fig. 1

Revendicări: 4
Figuri: 3



PROCEDEU SI INSTALATIE DE EPURARE BIOLOGICA CU DOUA TREPTE DE AERARE SI UN SINGUR DECANTOR

Inventia se refera la un procedeu si o instalatie de epurare avansata a apelor uzate menajere a caror incarcari in poluanti depasesc cu mult valorile din standardele de reglementare, in special la indicatorul azotului amoniacal. Se cunosc instalatii de epurare cu doua trepte care, dupa fiecare treapta, au cate un decantor secundar pentru separarea namolului recirculat. De asemenea se cunoaste procesul de epurare Bardenpho, prezentat schematic in figura 1, cu doua zone de epurare biologica anoxice si aerobe, inseriate alternativ anoxic - aerob si un singur decantor secundar. In acest proces recircularea externa a namolului activ este de 100% si se realizeaza din decantorul secundar in prima zona anoxica. Recircularea interna este de maxim 400% si se realizeaza din prima zona aeroba in prima zona anoxica.

Scopul prezentei inventii este realizarea unei instalatii de epurare simple si ieftine cu un consum specific redus si cu o eficienta maxima adaptata noilor cerinte. Problema tehnica pe care o rezolva inventia este realizarea unei instalatii de epurare care sa asigure o epurare a azotului amoniacal aflat in apele menajere in concentratii mult mai ridicate decat cele prevazute in normativul NTPA002-2005, care necesita o eficienta de epurare de peste 98% si in conditii de fluctuatii ai parametrilor de intrare ai apei. Aceasta se realizeaza prin epurare biologica intr-o instalatie care cuprinde conform figurii 2: un bazin anoxic, doua bazine aerobe succesive si un decantor secundar. In cele doua bazine aerobe au loc doua tipuri de epurare biologica, cu aerare de mare incarcare in primul bazin si amestec complet in al doilea bazin. Aceasta se realizeaza printr-o recirculare externa a namolului activ din decantorul secundar in fiecare bazin aerob in proportii diferite astfel incat concentratia namolului in bazine sa corespunda tipului de epurare ales. In primul bazin va avea loc o reducere predominanta a carbonului organic si mai putin a azotului amoniacal iar in al doilea bazin aerob se va finaliza preponderent procesul de nitrificare. Pentru reducerea azotului se va face o recirculare interna din ultimul bazin aerob in bazinul anoxic in proportie de maxim 300%. Namolul activ este o cultura de microorganisme eterogena, formata dintr-un numar de specii si genuri ale carui proprietati specifice se modifica datorita variatiei caracteristicilor apei uzate de intrare si a conditiilor de exploatare si de aceea este foarte important ca acesta sa aiba conditii de crestere si de dezvoltare asigurate in primul bazin biologic datorita faptului ca prin recircularea externa controlata se realizeaza conditia in care avem o incarcare organica mare la o masa a namolului mica si conditii de maturizare si stabilizare asigurate in

al doilea bazin biologic aerob, unde de asemenea printr-o recirculare controlata se realizeaza conditia in care, la o cantitate mare de namol, avem o incarcare organica mica a apei epurate partial in primul bazin si in acest fel se ajunge la o eficienta maxima de epurare, data de eficientele diferite ale fiecarui bazin de epurare.

Instalatia de epurare, conform inventiei, este compusa din o treapta fizica de epurare pentru retinerea materiilor in suspensie, o treapta biologica compusa dintr-un bazin anoxic pentru denitrificare si omogenizare, un bazin aerob primar pentru o epurare partiala, un bazin aerob secundar pentru epurarea finala, o treapta de decantare pentru separarea namolului de apa epurata si o treapta de ingrosare a namolului cu intoarcerea clarificatului in bazinul anoxic. Instalatia de epurare, conform inventiei, mai contine: un sistem de mixare si unul de pompare pentru a amesteca si a transporta apa din bazinul biologic anoxic in primul bazin biologic aerob, un sistem de aerare pentru realizarea concentratiei de oxigen in bazinele biologice aerobe, un sistem de recirculare interna pentru apa incarcata cu nitriti si nitrati din al doilea bazin biologic aerob in bazinul anoxic, un sistem de recirculare externa a namolului activ din treapta de decantare in bazinele biologice aerobe, un sistem de dozare reactivi: sursa de carbon (alcool) pentru mentinerea unui raport optim de epurare si lapte de var pentru reglarea alcalinitatii si a pH-ului in vederea obtinerii eficientei maxime a nitrificarii si un sistem automat de comanda si control pentru programarea, comanda, controlul si monitorizarea instalatiei.

Instalatia de epurare, conform inventiei, prezinta urmatoarele avantaje: asigura o eficienta de epurare de peste 98%, o reducere a consumului de oxigen, implicit un consum scazut de energie electrica si volume mai mici ale bazinelor din treapta biologica. De asemenea asigura o epurare foarte buna si cand sunt depasiri mari la incarcari ale apei de intrare, in special la indicatorul azot amoniacal, fapt intalnit in aproape toate situatiile din mediul rural. Are un pret de cost mai mic datorat faptului ca se utilizeaza un singur bazin pentru omogenizare si denitrificare si un singur decantor in loc de doua. Utilizarea unui singur decantor secundar are si avantajul ca asigura omogenizarea namolului activ care va fi recirculat in bazinele aerobe, fata de procesul cu doua trepte de epurare biologica si doua decantoare secundare. Fata de procedeul Bardenpho, prezentat in figura 1, in care a doua zona aeroba este in cea mai mare parte utilizata pentru cresterea concentratiei de oxigen dizolvat in apa, al doilea bazin biologic aerob din instalatia prezentata in figura 2, este utilizat ca treapta biologica separata, care asigura cresterea eficientei de la maxim 93% in situatia cu o singura treapta, la peste 98%.

În figura 1 este prezentată schema procesului de epurare Bardenpho, care cuprinde bazinul anoxic 1, bazinul aerob 1, bazinul anoxic 2, bazinul aerob 2 și decantorul secundar. Recircularea externă RE este de cca. 100% din decantor în bazinul anoxic 1, recircularea internă este de 400% din bazinul aerob 1 în bazinul anoxic 1. În bazinul anoxic 1 se realizează și omogenizarea apei de intrare INFL cu namolul activ și apa cu nitrati și nitriti din bazinul aerob 1. Finalizarea procesului de epurare se face în bazinul anoxic 2 cu sursă externă de carbon C, pentru reglarea raportului carbon – azot. Namolul în exces Nex este dirijat spre ingrosatorul de namol 6, apa epurată EFL este evacuată în emisar.

În figura 2 este prezentată schema procesului de epurare a instalației din invenție, care cuprinde bazinul anoxic, bazinul aerob 1, bazinul aerob 2 și decantorul secundar. Recircularea externă RE1 este de cca. 40% din decantor în bazinul aerob 1, recircularea externă RE2 este de cca. 60% din decantor în bazinul aerob 2, recircularea internă este de 300% din bazinul aerob 2 în bazinul anoxic. În bazinul anoxic se realizează și omogenizarea apei de intrare INFL cu apa cu namol activ, nitrati și nitriti din bazinul aerob 2. Finalizarea procesului de epurare se face în bazinul aerob 2. Suplimentarea cu carbon C, pentru reglarea raportului carbon – azot se face în bazinul anoxic.

Un mod de realizare a invenției este prezentat în figura 3, care reprezintă schema de principiu a unei instalații de epurare. Instalația este constituită dintr-un bazin 1 care adăpostește un sistem de curățare mecanică a suspensiilor, care poate fi gratar mecanic 1G, gratar cu snec sau sită rotativă, care constituie treapta mecanică în care intră apa de epurare INF. De aici apa curățată de suspensii trece în bazinul 2 care are rolul de a egaliza și omogeniza apa de intrare cu apa de recirculare, cu ajutorul mixerului 2Mx, asigurându-se în acest fel și procesul de denitrificare. Din acest bazin cu ajutorul pompei 2P apa omogenizată și denitrificată este pompată în bazinul 3 unde are loc procesul de epurare biologică aerobă primară datorat namolului activ, care este tot timpul controlat și menținut la parametrii optimi cu ajutorul sistemului de recirculare externă și a sistemului de aerare realizat cu rețeaua de aerare 3RA și unde concentrația de oxigen este controlată cu un senzor de oxigen $3O_2$. Din acest bazin în care apa se epurează în proporție de până la 70%, apa trece în bazinul 4 unde are loc procesul de epurare biologică aerobă secundară, cu condițiile de oxigen dizolvat asigurate de rețeaua de aerare 4RA, care este controlată cu un senzor de oxigen $4O_2$. Din acest bazin în care apa ajunge la un grad de epurare de peste 98%, o parte din apa epurată și încărcată în nitriti și nitrati este recirculată intern cu sistemul de recirculare realizat cu o pompa aer lift 4PAL în bazinul de omogenizare-denitrificare 2, iar cealaltă parte trece în bazinul de decantare 5. În decantor are loc separarea apei epurate de namolul activ prin

P

procesul de sedimentare. Redistribuirea namolului activ se face cu ajutorul sistemului de recirculare externa controlat si realizat cu ajutorul pompelor aer lift 5PAL1 pentru treapta de aerare secundara si 5PAL2 pentru treapta de aerare primara, iar namolul in exces este trimis in ingrosatorul de namol 6, cu pompa aer lift 5PAL3. Tot in decantor, cu ajutorul unui sistem de dozare 7 se dozeaza lapte de var cu pompa 7PD, pentru o decantare mai buna a namolului. Namolul decantat recirculat extern in cele doua bazine biologice aerobe, asigura reglarea alcalinitatii si a pH-ului in vederea obtinerii eficientei maxime a nitrificarii. Sistemul de dozare 8 dozeaza cu pompa 8PD alcool-sursa externa de carbon, in bazinul de omogenizare-denitrificare2, pentru optimizarea raportului carbon:azot. Controlul si monitorizarea instalatiei de epurare este asigurata de un sistem automat de comanda si control 10.

REVENDICARI

Procedeul si instalatia de epurare biologica cu doua trepte de aerare si un singur decantor, cu aerare de mare incarcare in prima treapta si amestec complet in a doua treapta, realizeaza o eficienta de peste 98% la azotul amoniacal.

1. Instalatia de epurare se caracterizeaza prin aceea ca, apa uzata omogenizata in bazinul anoxic cu apa de recirculare interna si sursa externa de carbon intra in prima treapta de aerare, unde namolul activ este tot timpul controlat si mentinut la parametrii optimi specifici tipului de epurare cu aerare de mare incarcare prin recircularea externa a namolului din decantor la cca.40%;

2. Instalatia de epurare se caracterizeaza prin aceea ca, in a doua treapta de aerare, namolul activ este tot timpul controlat si mentinut la parametrii optimi specifici tipului de epurare cu amestec complet prin recircularea externa a namolului la cca.60% si recircularea interna a apei in bazinul anoxic la 300%;

3. Instalatia de epurare se caracterizeaza prin aceea ca, conform revendicarilor de la punctele 1 si 2, prin mentinerea tipului de epurare cu aerare de mare incarcare in prima treapta de aerare si tipului de epurare cu amestec complet in a doua treapta de aerare eficienta de epurare totala depaseste 98%, eficienta care nu poate fi obtinuta in procesele cu o singura treapta de epurare;

4. Instalatia de epurare se caracterizeaza prin aceea ca, conform revendicarii de la punctul 3, eficienta de peste 98% este rezultata din eficientele pariale de epurare realizate pe fiecare treapta de aerare, de maxim 93% fiecare, eficientele mai mici necesitand dimensiuni mai mici ale bazinelor.

DESENE EXPLICATIVE

Fig.1

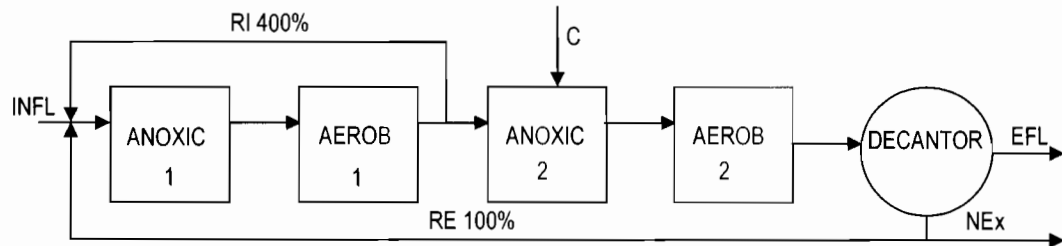


Fig.2

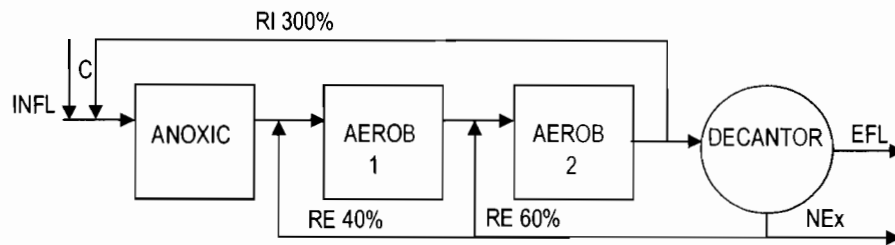


Fig.3

