

(19)



(10) **LT 5076 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5076**

(51) Int. Cl.⁷: **C02F 3/12**
C02F 3/00

(21) Paraiškos numeris: **2002 026**

(22) Paraiškos padavimo data: **2002 03 07**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2003 09 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2003 12 29**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Aleksandr AKATJEV, LT
Viktoras RAČYS, LT

(73) Patent savininkas:

Uždaroji akcinė bendrovė DINAITAS, A. Juozapavičiaus g. 9-312, 2005 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis:

Liucija JANICKAITĖ, P.d. 1700, LT-2010 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Nuotekų biologinio valymo įrenginys

(57) Referatas:

Išradimas priklauso biotechnologijos sričiai, būtent biocheminiam nuotekų valymui nuo organinių teršalų. Įrenginys gali būti panaudotas prieš išleidžiant buitines nuotekas į atvirus vandens telkinius.

Išradimo tikslas - stabilios biologinio valymo sistemos sukūrimas.

Tikslas pasiekiamas tuo, kad nuotekų biologinio valymo įrenginyje, sudarytame iš nuotekų padavimo dalies, septinės dalies, aerobinio valymo dalies, antrinio nusodintuvo ir išvalytų nuotekų išleidimo dalies, aerobinėje valymo dalyje įmontuota įkrova, apauganti biologine plėvele. Įkrova sudaryta mažiausiai iš vieno plastikinio tinklinio vamzdelio, vertikaliai orientuoto 60 - 90 laipsnių kampu, gali būti sudaryta iš daugybės plastikinių tinklinių vamzdelių, sujungtų į blokus ir vertikaliai orientuotų 60 - 90 laipsnių kampu. Aerobinio valymo dalyje sublokuojama aktyvaus dumblo ir įkrovos bioplėvelės veikla. Speciali įkrova palaiko didesnę aktyvaus dumblo mikroorganizmų biomasės koncentraciją, kurios dalis prisitvirtinusi prie įkrovos.

Išradimas priklauso biotechnologijos sričiai, būtent biocheminiam nuotekų valymui nuo organinių teršalų. Įrenginys gali būti panaudotas prieš išleidžiant buitines nuotekas į atvirus vandens telkinius.

Žinomas biologinis nuotekų įrenginys yra cilindrinė horizontali talpa, kurioje įrengtos trys kameros – pirminio nusodintuvo, aeracijos ir antrinio nusodintuvo (Technikos enciklopedija. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidyklos inst., 2000, T 1, 26 p.).

Pirminiame nusodintuve iš atitekančių nuotekų atskiriamos kietos dalelės, išlyginamas atitekantis srautas, prieš paduodant į biologinį valymą. Į antrąją – aeracijos kamerą oras paduodamas kompresoriumi. Oras iš kompresoriaus paduodamas į kolektorių, iš jo į difuzorius ir erliftą. Erliftu dumblas recirkuliuojamas.

Biologinio dumblo gyvavimo laikas kontroliuojamas šalinant dumblą. Dumblo perteklius kaupiamas pirmame skyriuje. 1/3 dumblo reikia išsiurbti vieną kartą per metus. Antriniame nusodintuve atskiriamas aktyvus dumblas medžiagos prieš išleidimą į priimančiuosius vandenį.

Pagrindiniai įrenginio trūkumai. Įrenginys nepasižymi darbo stabilumu. Padidėjus nuotekų debitui ar sutrikus aeracijai, iš įrenginio išnešamas aktyvus dumblas, sumažėja jo koncentracija ir to pasekoje nepasiekiamas reikiamas išvalymo laipsnis.

Taip pat dėl nuotekų debito ir teršalų svyravimo įrenginys praranda stabilumą. Svyruojant debitui sutrinka antrinių nusodintuvų darbas, to pasekoje prarandamas aktyvus dumblas. Dažnai keičiantis dumblo kiekiui, dumblas išpursta ir neišsilaiko jo pastovi koncentracija aeracinėje dalyje.

Į įrenginį papuolus toksinių medžiagų susidaro nesėdantis dumblas, kuris išnešamas iš įrenginio, todėl sunku palaikyti aktyvaus dumblo koncentraciją įrenginyje, kuris įtakoja mikrobų gyvavimo laiką, dribsnių struktūrą, antrinio nusodintuvo veikimą ir išvalytų nuotekų kokybę. Šią sistemą sunku eksploatuoti ir automatizuoti.

Išradimo tikslas – stabilios biologinio valymo sistemos sukūrimas.

Tikslas pasiekiamas tuo, kad nuotekų biologinio valymo įrenginyje, sudarytame iš nuotekų padavimo dalies, septinės dalies, aerobinio valymo dalies, antrinio nusodintuvo ir išvalytų nuotekų išleidimo dalies, aerobinėje valymo dalyje įmontuota įkrova, apauganti biologine plėvele. Įkrova sudaryta mažiausiai iš vieno plastikinio tinklinio vamzdelio, vertikaliai orientuoto 60 – 90° kampu, gali būti sudaryta iš daugybės plastikinių tinklinių vamzdelių, sujungtų į blokus ir vertikaliai orientuotų 60 – 90° kampu.

Plastikinio tinklinio vamzdelio pavidalo įkrova sąlygoja bioplėvelės susidarymą, o keletas sujungtų į blokus plastikinių tinklinių vamzdelių sudaro skirtingas kiaurymes su skirtingais skysčio tekėjimo greičiais, ir tai sudaro palankias sąlygas įsitvirtinti susiaurėjimuose mikroorganizmams ir pamažu iš tų vietų sudaryti visą įkrovos bioplėvelės paviršių. Įkrovos karkasui gaminti parinktas plastikas dėl to, kad jis geriausiai ir lengviausiai formuojamas, atspariausias agresyviai poveikiui, plastiškas, ilgaamžis, netoksiškas ir lengvas.

Aerobinio valymo dalyje sublokuojama aktyvaus dumblo ir įkrovos bioplėvelės veikla. Speciali įkrova palaiko didesnę aktyvaus dumblo mikroorganizmų biomasės koncentraciją, kurios dalis prisitvirtinusi prie įkrovos. Atplyštanti bioplėvelė yra stambesnio agregatinio būvio ir pagerina bendrą aktyvaus dumblo ir bioplėvelės mišinio sedimentaciją. Atplyšusi bioplėvelė adsorbuoja nesėdančius aktyvaus dumblo dribsnius, padidindama skaidrėjimo efektą antriniame nusodintuve. Tokiu būdu, septinėje dalyje pradėtas teršalų skaidymas baigiamas aerobiniame reaktoriuje. Septinėje dalyje sukauptas dumblas adsorbuoja kenksmingų medžiagų poveikį.

Nuotekų valymui panaudoti mikroorganizmai yra ir suspenduotoje formoje, ir turi tūrinę imobilizaciją. Suspenduotas mikroorganizmų būvis gaunamas iš tuštumose tarp įkrovos tinklelio laisvai plaukiojantys bioplėvelės atplaišų ir aktyvaus dumblo aglomeratų. Tūrinė mikroorganizmų fiksacija įkrovoje įgalina, nutrūkus aeracijai ar naudojant periodinę aeraciją, išlaikyti mikroorganizmus maksimaliai tolygiai pasiskirsčiusius visame įrenginio tūryje. Be to, įkrova su bioplėvele 2-3 kartus padidina oro burbuliukų išbuvimo trukmę vandenyje, užtikrindama reikiamą deguonies koncentraciją su mažesniu aeracijos intensyvumu. Dėl to mikroorganizmų kultūros neišsigimsta.

Brėžinyje pateiktas bendras nuotekų biologinio valymo įrenginio vaizdas: Fig. 1 – įrenginio vaizdas iš šono, Fig. 2 – įrenginio vaizdas iš viršaus su technologine schema.

Įrenginys susideda iš trijų kamerų, kurios gali būti vienoje ar keliose talpose. Priklausomai nuo įrenginio našumo ir konstruktyvinio tikslingumo septikas gali būti įrengtas ir atskirai, nuo to technologija nesikeičia. Talpos gali būti gaminamos iš plastiko arba metalo ar gelžbetonio, bet padengiant juos apsauginiais sluoksniais.

Šiuo atveju kameros yra vienoje talpoje, perskirstoje pertvaromis 1. Įrenginys sudarytas iš septikinės įrenginio dalies 2, į kurią nevalytų nuotekų padavimo ir nukreipimo vamzdžiu 3 paduodamos nuotekos ir kurioje pašalinamos skendinčios dalelės, prasideda teršalų skaidymas taip pat kaupiamas septinis dumblas. Iš septiko 2 nuotekos panardintu persipylimo lataku 4 teka į aerobinį reaktorių 5. Aerobiniame reaktoriuje 5 yra difuzoriai 6, per kuriuos paduodamas oras smulkiadispersiniais burbuliukais, ir speciali plastikinė įkrova 7 (tai orientuoti vertikaliai 60 – 90° kampu plastikiniai tinkliniai cilindrai sujungti į blokus). Aerobiniame reaktoriuje 5 nuotekos valomos biologiškai, o po to panardintu persipylimo lataku 8 patenka į antrinį nusodintuvą 9. Dumblas iš antrinio nusodintuvo 9 šalinamas erliftu 10. Čia nusodinama biologinė plėvelė ir aktyvus dumblas, o išvalytos nuotekos perforuotu surinkimo lataku 11 išleidžiamos į vandens telkinį ar kitą reikalavimus atitinkantį priimtuvą. Prieš surinkimo lataką 11 pusiau panardinama lenta 12, sulaikanti putas, kitas lengvesnes už vandenį priemaišas, tolygiai paskirstanti vandenį, kad padidėtų skaidrinimo efektyvumas.

Nuotekų biologinio valymo įrenginio veikimo principas:

Septikas – nusodintuvas

Nuotekos pirmiausia patenka į septiką-nusodintuvą 2. Septiko kameroje iškrinta daugiausia nuosėdų. Joms pūvant ir mineralizuojantis, išsiskiria dujos (metanas, amoniakas, sieros vandenilis), kurios dalį nuosėdų iškelia į paviršių. Paviršiuje plaukiojančios nuosėdos (pluta) intensyviai mineralizuojasi, sunkėja ir vėl nugrimzta į dugną. Šis procesas periodiškai kartojasi. Dugne sėdantis dumblas nuolat tankėja. Vėliau teršalai praranda agregatinį stabilumą, sudėtingi junginiai redukuojasi į paprastesnius. Septikas reikalauja minimalios priežiūros, tačiau

būtina periodiškai pašalinti iš jo dumblą (1 kartą per metus), paliekant 20% dumblo raugui. Iš dalies nuskaidrintos nuotekos iš septiko-nusodintuvo 2 patenka į aerobinį reaktorių 5.

Aerobinis reaktorius

Po septiko 2 nuotekos patenka į įrenginio aerobinio valymo dalį 5. Šioje dalyje sumontuoti difuzoriai 6, per kuriuos smulkiadispersiniais burbuliukais paduodamas oras, ir plastikinės įkrovos blokai 7, kurie yra nekeičiami. Čia vyksta biocheminis vandens valymas aerobiniais mikroorganizmais, susikaupusiais bioplėvelėje ir aktyvaus dumblo dribsniuose. Mikroorganizmai skaido organinius teršalus. Pirmiausia šiame etape vyksta nuotekose esančių teršalų absorbcija aktyviuoju dumblu ir bioplėvele, ir lengvai besioksiduojančių medžiagų oksidacija. Pilnas sumaišymas pasiekiamas aeruojant. Aerobiniame reaktoriuje 5 aktyvaus dumblo tūrinė koncentracija turi būti 110-500 ml/l ribose. Esant didesnei koncentracijai būtina šalinti perteklinį dumblą iš antrinių nusodintuvų. Ištirpusio deguonies kiekis – 0,8-2,0 mg/l. Oro padavimas ir cirkuliacinio aktyvaus dumblo grąžinimas nepertraukiamas.

Įkrovos 7 panaudojimas bioplėvelės pagrindui leidžia minimizuoti debito ir koncentracijos svyravimų neigiamą įtaką įrenginio darbo efektyvumui, nes 2-3 kartus pagerėja bioplėvelės ir aktyvaus dumblo mišinio sedimentacija. Įkrova 7 su bioplėvele sulaiko kylančius oro burbuliukus ir sumažina sąnaudas aeracijai.

Antrinis nusodintuvas

Toliau nuotekos iš aerobinio reaktoriaus 5 patenka į antrinį nusodintuvą 9, kuriame atskiriama bioplėvelė nuo išvalyto vandens. Išvalytas vanduo surenkamas paviršiuje ir per perforuotą surinkimo lataką 11 išleidžiamas į atvirus telkinius. Prieš surinkimo lataką 11 pusiau panardinama lenta 12, sulaikanti putas, kitas lengvesnes už vandenį priemaišas, tolygiai paskirstanti vandenį, kad padidėtų skaidrinimo efektyvumas. Dumblas iš antrinio nusodintuvo 9 erliftu 10 grąžinamas į aerobinį reaktorių 5. Cirkuliacinis dumblas grąžinamas į aerobinį reaktorių 5, o perteklinis dumblas į septikinę dalį 2. Antriniame nusodintuve 9 nuotekos išbūna apie 2 valandas. Perteklinis dumblas iš antrinio nusodintuvo 9 šalinamas 1-2 kartus per metus.

Oro tiekimas. Oro tiekimui orapūtinėje montuojamos orapūtės. Orapūtinė įrengiama šalia valymo įrenginio. Orapūtės techniniai duomenys priklauso nuo orapūčių įrengimo vietos nuotekų valymo įrenginių atžvilgiu.

Nuotekų valymo įrenginio projektiniai pradiniai duomenys:

Pavadinimas	Matavimo vnt.	Kiekis
Maksimalus buitinių nuotekų kiekis per parą	m ³ /parą	0,75-150
Nuotekų užterštumas organinėmis medžiagomis (BDS ₇)	mg/l	390
Nuotekų užterštumas suspenduotomis medžiagomis (SM)	mg/l	390
Išvalytų nuotekų užterštumas organinėmis medžiagomis (BDS ₇)	mg/l	< 25
Išvalytų nuotekų užterštumas suspenduotomis medžiagomis (SM)	mg/l	< 30

Aerobiniame reaktoriuje labai gerai išnaudojamas valomų teršalų ir dumblo biomasės kontaktas, kuris būdingas aktyvaus dumblo sistemoms. Tokioje “mišrioje” biosistemoje padidėja bendra biomasės koncentracija ir proporcingai padidėja jos atsparumas kenksmingų medžiagų poveikiui ir tūrinis įrenginio oksidacinis pajėgumas. Dideli nuotekų debito svyravimai mažiau įtakoja aerobinį reaktorių, nes dalis biomasės yra prisitvirtinusi prie įkrovos, o aktyvaus dumblo ir bioplėvelės mišinys turi žymiai geresnes sedimentacines savybes. Be to, tai, kad įkrova naudojama bioplėvelės susidarymui ir palaikymui, leidžia minimizuoti debito ir teršalų koncentracijos svyravimų neigiamą įtaką įrenginio darbo efektyvumui ir sumažina elektros sąnaudas aeracijai.

Eksperimentinis nuotekų biologinio valymo įrenginys pavadintas “Oriu”. Pavadinimas “Oris” numatomas registruoti kaip įrenginio prekinis ženklas.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Nuotekų biologinio valymo įrenginys, sudarytas iš nuotekų padavimo dalies, septinės dalies, aerobinio valymo dalies, antrinio nusodintuvo ir išvalytų nuotekų išleidimo dalies, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad aerobinėje valymo dalyje įmontuota įkrova, apauganti biologine plėvele.

2. Įrenginys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad įkrova sudaryta iš mažiausiai vieno plastikinio tinklinio vamzdelio, vertikalčiai orientuoto 60 – 90° kampu.

3. Įrenginys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad įkrova sudaryta iš daugybės plastikinių tinklinių vamzdelių, sujungtų į blokus ir vertikalčiai orientuotų 60 – 90° kampu.

