

(19)



(10) **LT 5075 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5075** (51) Int. Cl. ⁷: **C02F 3/12**
C02F 3/08
C02F 3/00
- (21) Paraiškos numeris: **2002 023**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2002 02 28**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2003 09 25**
- (45) Patento 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) Patento 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:

Biosorbcinis nuotekų valymo būdas ir biosorberis

- (57) Referatas:

Išradimas priklauso ekologines biotechnologijos sričiai, o tiksliau - nuotekų, užterštų naftos produktais, valymui ir gali būti panaudotas aplinkos apsaugai. Įrenginys gali būti panaudotas nuotekų valymui prieš išleidžiant jas iš chemijos, maisto ir kitų pramonės taškų.

Biosorbcinį nuotekų valymą vykdo vienoje talpoje, periodiškai pripilant ir išleidžiant nuotekas bei sustabdant ir įjungiant aeraciją. Talpos dugne įrengia išvalyto vandens išleidimo sistemą ir virš jos pakloja filtravimo sluoksnį, po to talpą užpildo aktyvintąja anglimi, geriau, kai naudoja aktyvintąją anglį, ir plastikine įkrova. Užpildžius talpą nuotekomis, įpila aktyviojo dumblo, kad susidarytų bioplėvelė ant plastikinės įkrovos. Biocheminį sorbuojamų teršalų oksidavimą vykdo maišydami aktyvintąją anglį ir plastikinę įkrovą su bioplėvele aeravimu, po to stabdo aeraciją. Apdorotas nuotekas filtruoja per nusodintą aktyvintąją anglį ir iš anksto paklotą filtravimo, geriausiai, žvyro, sluoksnį.

Biosorbcinį nuotekų valymą atlieka biosorberiu, kurį sudaro talpa su joje patalpinta aktyvintąja anglimi, aeratorium, nuotekų padavimo ir išvalyto vandens išleidimo sistemos. Pateikiamas biosorberis pasižymi tuo, kad jį

LT 5075 B

sudaro viena talpa, kurioje ant dugno įrengta išvalyto vandens išleidimo sistema, drenažinių vamzdžių pavidalu, ir virš jos paklotas filtravimo sluoksnis, geriausiai, žvyro sluoksnis, be to, talpa pripildyta aktyvintąja anglimi, geriausiai, granuluota, ir plastikine įkrova, o aeratoriaus difuzoriai įrengti virš filtravimo sluoksnio, ir nuotekų padavimas įrengtas talpos viršuje.

Išradimas priklauso ekologinės biotechnologijos sričiai, o tiksliau – nuotekų, užterštų naftos produktais, valymui ir gali būti panaudotas aplinkos apsaugai. Įrenginys gali būti panaudotas nuotekų valymui prieš išleidžiant jas iš chemijos, maisto ir kitų pramonės taškų.

Nuotekų organinių teršalų sorbavimo aktyvintąja anglimi ir jų biologinio skaidymo imobilizuotais mikroorganizmais, kurie atlieka aktyvintosios anglies regeneraciją (sorbuojančių savybių atstatymas), procesų derinį vadina biosorbcija, o įrenginius, kuriuose ji vyksta – biosorberiais. Biosorberiai naudojami, valant nuotekas užterštas sintetinėmis paviršiaus aktyviomis medžiagomis, naftos produktais, dažančiomis medžiagomis ir kitomis sunkiai biologiškai skaidomomis medžiagomis. Pats procesas susideda iš dviejų sudėtinių procesų - teršalų sorbcijos ant aktyvintosios anglies ir biocheminių adsorbentų teršalų suskaidymo (aktyvintosios anglies sorbcinių savybių atstatymo – biologinės regeneracijos).

Pateikiamo išradimo analogas - dvisluoksnis biosorberis, kuriame sorbuojanti medžiaga naudojama aktyvintoji anglis, kuri gerai sorbuoja fenolius, policiklinius aromatinius angliavandenilius, daugumą naftos produktų ir kitus organinius teršalus. Granuluota anglis gali būti panaudota filtruose, kurie skirti ne tik sorbavimui, bet ir skaidrinimui. Knygoje С.В. Яковлев, Я. А. Карелин, “Водоотводящие системы промышленных предприятий”, изд. “Стройздат”, Москва, 1990, 338 – 340 p. pateiktas dvisluoksnis biosorberis, kuris eksploatuojamas Ščekinskio gamykloje. Į šį įrenginį nuotekos paduodamos į centrinę kamerą, kur jos aeruojamos, tuomet jos eina per cirkuliacinę kamerą į paskirstymo kamerą. Iš paskirstymo kameros nuotekos tiekiamos į apačioje esantį pusiau “verdantį” aktyvintosios anglies sluoksnį. Esant nuotekų ir aktyvintosios anglies kontaktui, ant aktyvintosios anglies sluoksnio paviršiaus susidaro mikrozonos su padidinta organinių medžiagų ir deguonies koncentracija. Tai sudaro geras sąlygas mikroorganizmų dauginimuisi, kurie atlieka biocheminį sorbuojamų teršalų oksidavimą ir biologinę aktyvintosios anglies regeneraciją. Susidariusi perteklinė mikroorganizmų masė pašalinama iš apatinio aktyvintosios anglies sluoksnio į viršutinį tankų aktyvintosios anglies sluoksnį ir jame susilaiko, o

išvalytas vanduo surenkamas latakais ir išvedamas iš įrenginio. Cirkuliacinio vandens greitis apatiniame aktyvintosios anglies sluoksnyje – 30 - 40 m/val. Viršutiniame filtruojančiame sluoksnyje tėkmės greitis – 3 - 5 m/val. Viršutinio aktyvintosios anglies sluoksnio plovimas vykdomas periodiškai, kurio metu išnešamos plaukiojančios medžiagos, susikaupusios tarp aktyvintosios anglies grūdelių.

Šio įrenginio trūkumai: (1) sudėtinga konstrukcija; (2) sunku keisti našumą; (3) negalima keisti aeracijos režimo; (4) dirba labai siaurose koncentracijų ir debito svyravimo ribose; (5) neapsaugotas nuo aktyvintosios anglies išplovimo; (6) sunku keisti regeneracijos proceso trukmę.

Išradimo tikslas – pagerinti nuotekose esančių sunkiai skaidomų organinių medžiagų (pvz., detergentų, įvairių naftos produktų ir kt.) galutinį valymą.

Tikslas pasiekiamas tuo, kad galutinį nuotekų valymą vykdo, panaudojant sorbcijos, biocheminės oksidacijos, ir filtravimo procesus. Šie procesai vykdomi naudojant biocheminei oksidacijai ir sorbcijai – granuliuotą aktyvintą anglimi, ant kurios išauginta mikroorganizmų plėvelė. O filtravimui naudojant nusėdusią granuliuotą anglį ir žvyrą. Teršalų kontaktas su organiniais teršalais vykdomas prisotinant nuotekas oru, kuris paduodamas per difuzorius.

Konkrečiau tikslas pasiekiamas tuo, kad biosorbcinį nuotekų valymą vykdo vienoje talpoje, periodiškai pripilant ir išleidžiant nuotekas bei sustabdant ir įjungiant aeraciją. Talpos dugne įrengia išvalyto vandens išleidimo sistemą ir virš jos pakloja filtravimo sluoksnį, po to talpą užpildo aktyvintą anglimi, geriau, kai naudoja aktyvintą anglį, ir plastikine įkrova. Užpildžius talpą nuotekomis, įpila aktyviojo dumblo, kad susidarytų bioplėvelė ant plastikinės įkrovos ir aktyvintosios anglies. Biocheminį sorbuojamų teršalų oksidavimą vykdo maišydami aktyvintą anglį ir plastikinę įkrovą su bioplėvele aeravimu, po to stabdo aeraciją. Apdorotas nuotekas filtruoja per nusodintą aktyvintą anglį ir iš anksto paklotą filtravimo, geriausiai žvyro, sluoksnį.

Biosorbcinį nuotekų valymą atlieka biosorberiu, kurį sudaro talpą su joje patalpinta aktyvintą anglimi, aeratorius, nuotekų padavimo ir išvalyto vandens išleidimo sistemos. Pateikiamas biosorberis pasižymi tuo, kad jį sudaro viena talpa, kurioje ant dugno įrengta išvalyto vandens išleidimo sistema, drenažinių vamzdžių

pavidalu, ir virš jos paklotas filtravimo sluoksnis, geriausiai, žvyro sluoksnis, be to, talpa pripildyta aktyvintąja anglimi, geriausiai granuluota, ir plastikine įkrova, o aeratoriaus difuzoriai įrengti virš filtravimo sluoksnio, ir nuotekų padavimas įrengtas talpos viršuje.

Paprastai biosorberio talpa pripildoma 10% žvyro, 20% aktyvintosios anglies ir 10% įkrovos (pagal biosorberio tūrį).

Išradimo aiškumui brėžinyje pateiktas bendras biosorberio vaizdas.

Biosorberis sudarytas iš pagrindinio rezervuaro - bioreaktoriaus 1, aeracinės talpos, oro paskirstymo vamzdyno 2 ir difuzorių 3, drenažinės sistemos kolektorių 4, skylėtų drenažinių vamzdžių 5, palaikančio žvyro sluoksnio 6, aktyvintosios anglies bei plastikinės įkrovos 8.

Biosorberio veikimo principas

Biosorberis yra vientiso tūrio (talpos 1) įrenginys, kurio apačioje įtaisyta perforuotų vamzdžių 5 drenažinė sistema 4 ir filtruojantis žvyro sluoksnis 6, kurių grūdelių skersmuo yra 1,2 - 3 mm. Virš žvyro sluoksnio 6 tolygiai išdėstyta oro paskirstymo įranga su difuzoriais 3.

Likusi tūrio dalis (paprastai 8 m aukščio) užpildoma plastikine mobiliąja įkrova ir granuluota aktyvintąja anglimi 8. Mobili įkrova yra 10 mm aukščio, 15 mm skersmens, pagaminta iš polimero, kurio tankis turi būti $0,94 - 0,98 \text{ g/cm}^3$. Toks medžiagos tankis suteikia jai galimybę laisvai judėti reaktoriuje. Įkrova – tai maži cilindrai, kurių viduje padarytos pertvaros, suskirstančios cilindrą į šešis skyrius, iš kurių du yra didesni, o keturi mažesni, įkrovos išorėje yra 0,5 - 2 mm briaunelės.

Biosorberis yra biocheminio kompleksinio valymo įrenginys, kuriame aktyvintoji anglis veikia kaip sorbentas ir kaip karkasas mikroorganizmų plėvelei augti.

Biosorberio talpa pripildoma 10% mobilios įkrovos, 20% aktyvintosios anglies ir 10% žvyro (pagal biosorberio tūrį). Užterštos nuotekos tiekiamos į bioreaktorių, kuriame įkrova sudaro geras sąlygas mikroorganizmų augimui. Įkrova sudaryta taip, kad sudarytų apsauginį paviršių bioplėvelei. Aktyvintoji anglis ir mobilios įkrovos cirkuliacija įrenginyje sąlygoja efektyvų organinių teršalų skaidymą.

Teršalų pašalinimas biosorbciniame procese gali pasiekti 3,5 kg ChDS/kg aktyvintos anglies. Tai yra 7 kartų daugiau nei naudojant paprastą sorbcinį biochemiškai išvalytų nuotekų papildomą valymą. Įdiegiant biosorberius, kapitaliniai įdėjimai sumažėja iki 2 kartų, o eksploatacinės išlaidos iki 3 kartų, lyginant su tradicine biologinio valymo su papildomo valymo įrenginiais schema.

Esant tokiam vandens apdirbimo būdai, vyksta ne tik šių procesų suminis veikimas, bet atsiranda oksidavimo-sorbavimo katalizatorius, žymiai padidinantis šio proceso gylį ir greitį, iš kitos pusės – dauguma dalinio oksidavimo produktų geriau sorbuojasi aktyvintąja anglimi. Be to, dviejų metodų panaudojimas visada yra patikimesnis ir leidžia žymiai išplėsti šalinamų iš vandens organinių junginių diapazoną.

Išradimo apibrėžtis

1. Biosorbcinis nuotekų valymo būdas, kai nuotekas tiekia į aktyvintosios anglies sluoksnį ir aeruoja, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad biosorbcinį nuotekų valymą vykdo vienoje talpoje, periodiškai pripilant ir išleidžiant nuotekas bei sustabdant ir įjungiant aeraciją, talpos dugne įrengia išvalyto vandens išleidimo sistemą ir virš jos pakloja filtravimo sluoksnį, talpą užpildo aktyvintąja anglimi ir plastikine įkrova, po to, užpildžius talpą nuotekomis, įpila aktyviojo dumblo, kad susidarytų bioplėvelė ant plastikinės įkrovos, biocheminį sorbuojamų teršalų oksidavimą vykdo aktyvintąja anglimi ir plastikine įkrova su bioplėvele maišant aeravimu, po to stabdo aeraciją ir vykdo filtraciją per nusodintą aktyvintąją anglį ir iš anksto paklotą filtravimo sluoksnį.

2. Biosorbcinis nuotekų valymo būdas pagal 1 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad naudoja granuliuotą aktyvintąją anglį.

3. Biosorbcinis nuotekų valymo būdas pagal 1 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad iš anksto paklotas filtravimo sluoksnis yra žvyro sluoksnis.

4. Biosorberis, turintis talpą, kurioje patalpinta aktyvintoji anglis, aeratorių, nuotekų padavimo ir išvalyto vandens išleidimo sistemas, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad jį sudaro viena talpa, kurioje ant dugno įrengta išvalyto vandens išleidimo sistema ir virš jos paklotas filtravimo sluoksnis, be to, talpa pripildyta aktyvintąja anglimi ir plastikine įkrova, aeratoriaus difuzoriai įrengti virš filtravimo sluoksnio, nuotekų padavimas įrengtas talpos viršuje.

5. Biosorberis pagal 4 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad paklotas filtravimo sluoksnis yra žvyro sluoksnis.

6. Biosorberis pagal 4 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad talpa pripildyta granuliuota aktyvintąja anglimi.

7. Biosorberis pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad išvalyto vandens išleidimo sistemą sudaro drenažinės sistemos kolektoriai.

8. Biosorberis pagal 4 - 6 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad talpa pripildyta 10% žvyro, 20% aktyvintosios anglies ir 10% įkrovos (pagal biosorberio tūrį).

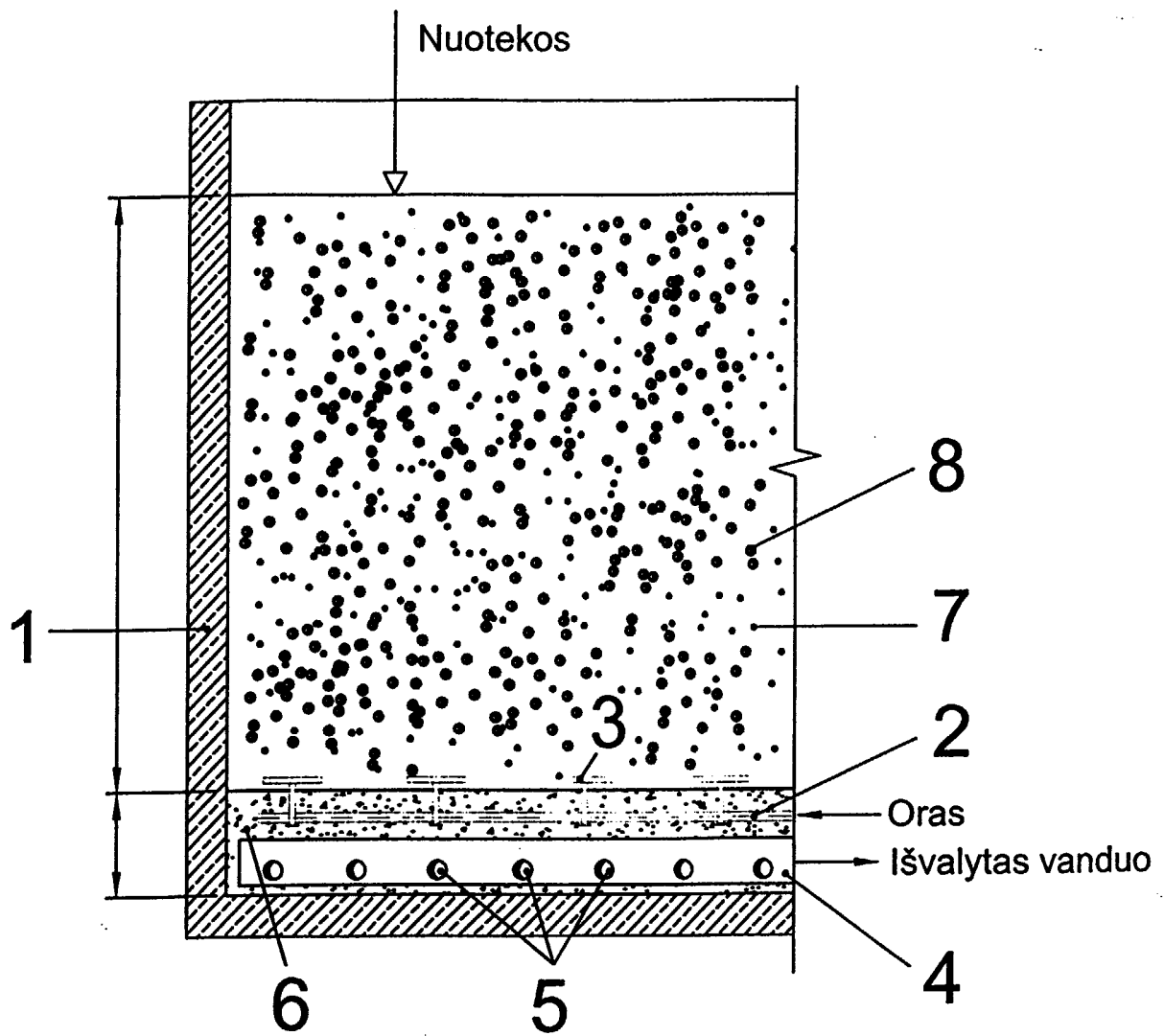


Fig. 1