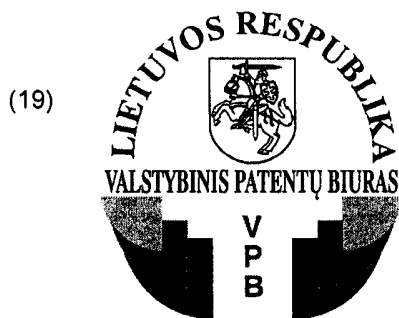




(10) **LT 5797 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5797** (51) Int. Cl. (2011.01): **C02F 1/00**

(21) Paraiškos numeris: **2010 008**

(22) Paraiškos padavimo data: **2010 01 27**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2011 08 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2011 12 27**

(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:

Radomir SILIN, UA
Anatolij GORDEEV, UA
Algimantas BUBULIS, LT
Vytautas JURĖNAS, LT

(73) Patent savininkas:

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS, K. Donelaičio g. 73, 44249
Kaunas, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Aurelija ŠIDLAUSKIENĖ, Dr. V. Šidlauskas ir partneriai, UAB, K. Būgos g. 29,
LT-44326 Kaunas, LT

(54) Pavadinimas:

Nuotekų valymo ir nukenksminimo būdas

(57) Referatas:

Išradimas yra priskiriamas skysčių ir skystos terpės kavitacinio valymo technologijai komunalinių, pramoninių ir žemės ūkio gyvulininkystės kompleksų nuotekų valymui, taip pat mikrobu koncentracijos sumažinimui nuotekose ir gali būti pritaikytas valymo įrenginiuose bei vandentiekio sistemose.

Būdo realizacija vykdoma trimis etapais: mechaninis valymas, pirminis valymas ir nukenksminimas, galutinis valymas ir nukenksminimas. Nuotekos 1 kaupiamos priėmimo talpoje 2 ir patenka į valymo filtrus 3, kur išvalomos nuo stambių atliekų. Po mechaninio valymo nuotekos patenka į talpą 4, kur vyksta pirminė technologinė valymo operacija ir nukenksminimas. Technologinę operaciją atlieka vibracinis kavitatorius 5, kuris sujungtas su oro vožtuvu 6. Po pirminio valymo nuotekos nusistovi ir perpumpuojamos siurbliu 7 į talpą 8, o nuosėdos dumblo

pavidalu siurbliu 9 išsiurbiamos į džiovyklą. Toliau vykdomas pakartotinis nuotekų padavimas į talpą 4 ir jų apdirbimas. Nuotekos iš talpos 8 veikiamos vibracinio kavitatoriaus 10, sujungto su oro vožtuvu 11, galutinai išvalomos ir išsiurbiamos siurbliu 12, o likutis dumblo siurbliu 13 paduodamas į džiovyklą. Kavatoriai 5, 10 sukuria hidrodinaminį kavitacinį procesą esant cikliniam skysčio (nuotekų) pratekėjimui nustatyto ilgio kanalais su smailiomis įėjimo, išėjimo briaunomis.

Išradimas yra priskiriamas skysčių ir skystos terpės kavitacinio valymo technologijai komunalinių, pramoninių ir žemės ūkio gyvulininkystės kompleksų nuotekų valymui, taip pat mikrobu koncentracijos sumažinimui nuotekose ir gali būti pritaikytas valymo įrenginiuose bei vandentiekio sistemose.

Pastaruoju metu nuotekų nukenksminimui naudojamas skystas chloras, ozonas ir ultravioletiniai spinduliai. Tam būtinos didelės tarpinės kontaktinės talpos, kad būtų užtikrintas tarpusavio kontaktas ne mažiau pusę valandos. Chloru nukenksminimo lygis siekia 91% , ozonu – iki 96%, ultravioletiniu spinduliavimu – ne daugiau 47%.

Nuotekų nukenksminimas kavitacijos principu vyksta veikiant skystį turbulencinių srautų pagalba. Hidrodinaminių virpesių poveikyje skystyje atsiranda ir išnyksta kavitaciniai burbuliukai, tuo pačiu yra stimuliuojamas fazinis perėjimo virsmas, padidėja lokalinė temperatūra ir slėgis. Be to, kavitacinių burbuliukų atsiradimo ir išnykimo momentu, dujomis užpildytose ertmėse, skūriamos sąlygos elektrinių krūvių susidarymui, pasireiškiančių elektriniais bei magnetiniais laukais. Tokiu būdu, kavitacijos poveikyje skystyje tuo pačiu pasireiškia termobariniai bei elektromagnetiniai laukai.

Kavitacinio metodo ypatumas yra tai, kad nuotekose esančių bakterijų nukenksminimas vyksta jas mechaniškai suardant dėka smūginių bangų kurios atsiranda kavitacinio proceso metu. Tuo pačiu metu bakterijas veikia ir susidarę skystyje termobariniai bei elektromagnetiniai laukai.

Žinomas būdas ir įrenginys kuriame naudojamas kavitacinis reaktorius (žiūr. JAV patentas Nr.6505648, C02F 1/34, 2003), kuriame vamzdyje pratekančiame skystyje, keičiantis jo skerspjūviui, atsiranda kavitacijos reiškiniai.

Tačiau tokio būdo ir įrenginio efektyvumas yra mažas, kadangi kavitacijos poveikis pasireiškia į nedidelį skysčio plotą ir yra trumpalaikis.

Žinomi nuotekų valymo būdai veikimo principas kurių paremtas aeracija (žiūr. UA patentas Nr.50574, C02 F 3/02;3/12, 2005) arba gamtinių dujų įvedimu į valomą skystį (žiūr. UA patentas Nr.28220, C02F 9/00, 2000). Taip pat yra žinomas nuotekų valymo būdas (žiūr. UA patentas Nr.32029, C02F 3/00,2008) kuriuo nuotekos veikiamos periodine aeracija, maišomos, nusodinamos, nuosėdos pašalinamos ir išvalytas vanduo cirkuliaciniu srautu paduodamas į pirmos, antros ir trečios pakopos reaktorius.

Nurodyto prototipo trūkumas tame, kad jo realizacijai reikalingi papildomi įrenginiai orui paduoti ir skysčiui maišyti, kas apsunkina skysčio valymo proceso intensyvumą (laiko atžvilgiu) ir nesudaro sąlygų nuotekų nukenksminimui, kadangi vienkartinis skysčio pratekėjimas pro kavitacinę zoną sulėtina valymo proceso greitį o kavitatoriuje sukuriama burbuliukai siekia 2-5mm., yra nepakankamai efektyvūs.

Tikslas – žinomam nuotekų valymo būde įvedant papildomas technologines operacijas sukurti efektingesnę ir greitesnę nuotekų valymo būdą bei tuo pačiu metu nukenksminant išvalytą vandenį.

Išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad valomos nuotekos surenkamos į priėmimo talpas, prieš tai atskiriant kietas frakcijas, kuriose veikiamos daugkartiniu cirkuliaciniu kavitatoriumi, maišant su oro porcijomis. Tuo būdu nuotekose esančios stambios frakcijos keletą kartų praleidžiamos pro kavitatorių smulkinamos ir sumaišomos. Periodiškai keičiant kavitatoriuje slėgį sukūriamos smūginės bangos, kurios mechaniškai naikina bakterijas. Taip pat vyksta ir biologinis poveikis į valomą skystį, kadangi vienu metu į kavitacijos zoną paduodamas porcijomis oras dujų burbuliukų pavidalu nuo 0,2 iki 0,4mm. padidina biologinių dalelių skilimo greitį.

Išradimo esmė paaiškinama 1 figūroje, kurioje pavaizduota technologinė schema, iliustruojanti nuotekų valymo ir nukenksminimo procesą.

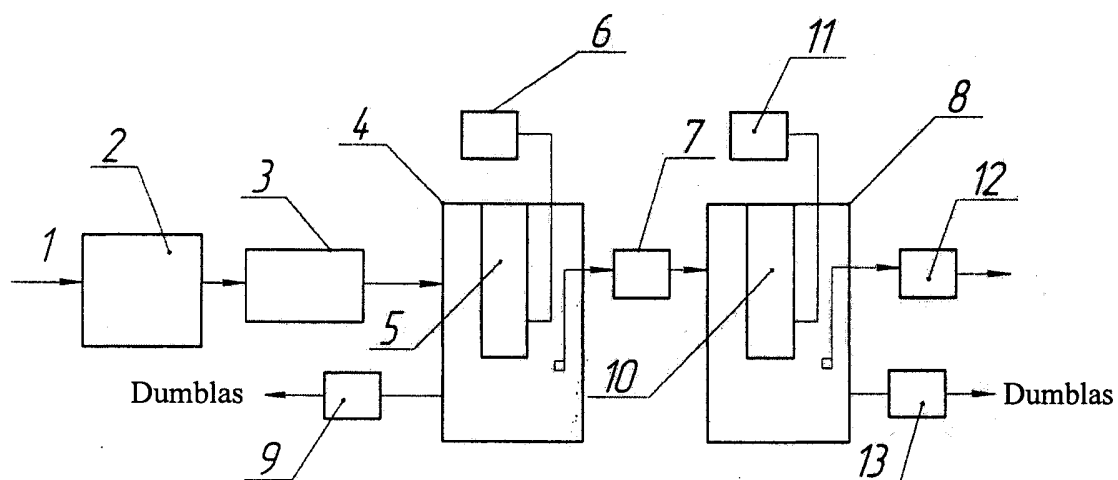
Būdo realizacija vykdoma trimis etapais: mechaninis valymas, pirminis valymas ir nukenksminimas, galutinis valymas ir nukenksminimas. Nuotekos 1 kaupiamos priėmimo talpoje 2 ir patenka į valymo filtrus 3, kur išvalomos nuo stambių atliekų. Po mechaninio valymo nuotekos patenka į talpą 4, kur vyksta pirminis technologinė valymo operacija ir nukenksminimas. Technologinę operaciją atlieka vibracinis kavitatorius 5, kuris sujungtas su oro vožtuvu 6. Po pirminio valymo nuotekos nusistovi ir perpumpuojamos siurbliu 7 į talpą 8, o nuosėdos dumblo pavidalu siurbliu 9 išsiurbiamos į džiovyklą. Toliau vykdomas pakartotinis nuotekų padavimas į talpą 4 ir jų apdirbimas. Nuotekos iš talpos 8 veikiamos vibracinio kavitatoriaus 10 sujungto su oro vožtuvu 11 galutinai išvalomos ir išsiurbiamos siurbliu 12, o likutis dumblo siurbliu 13 paduodamas į džiovyklą. Kavitatoriai 5, 10 sukuria hidrodinaminį kavitacinį procesą esant cikliniam skysčio (nuotekų) pratekėjimui per nustatyto ilgio skylėmis su smailiomis įėjimo, išėjimo briaunomis. Skylės išdėstytos ant stūmoklio, esančio vamzdyje su uždaru dugnu. Apatinė vamzdžio dalis pajungta per vamzdelį su oro vožtuvu. Užpildant talpą nuotekom per vamzdyje esančias skyles jos patenka ant stūmoklio ir prateka pro jį iki vamzdžio dugno. Įjungus vibracinę pavarą stūmoklis juda žemyn ir nuotekos išstumiamos per kiaurymes į viršų, čiurkšlių pavidalu, o judant stūmokliui aukštyn susidaro išretėjimas ir keičiasi čiurkšlių kryptis žemyn ir tuo pačiu metu į vamzdelį per vožtuvą įtraukiama oro porcija kuri vožtuvo valdoma smulkina ją į mažus burbuliukus. Prie nustatytų stūmoklio ir skylių močių santykio ir virpamojo proceso režimų atsiranda hidrokavitacija. Daugkartinis nuotekų pratekėjimas pro apdirbimo zoną, įsotinant ore esančiu deguonimi, padidina dumblo nuosėdų smulkinimo intensyvumą, jų rūgštinimą tuo pačiu ir nukenksminimą.

Tyrimai su eksperimentiniu stendu parodė, kad nuotekose po valymo proceso 2,2 karto sumažėjo biologinis deguonies poreikis ir 70% padidėjo rūgštingumas, o nukenksminimas bakterijų sumažėjo nuo 63 iki 3.

Palyginus su prototipu, nauja konstruktyvių elementų visuma, dėka to, kad įvedamas daugkartinis nuotekų praleidimas per kavitacinį įrenginį su tuo pat metu porcionuotu(dozuotu) oro padavimu į hidrokavitacijos zoną leidžia pasiekti naujas technines savybes ir gauti techninį rezultatą – pagreitintą valymą ir nukenksminimą nuotekų, ko pasėkoje pasiekti naujas būdo pritaikymo savybes leidžiančias į aplinką išleisti nepavojingas atliekas.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

Nuotekų valymo ir nukenksminimo būdas kuris apjungia periodinį mechaninį, biologinį valymą ir nukenksminimą, nuotekų nusodinimą ir nuosėdų pašalinimą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad nuotekos veikiamos cikline hidrokavitacija su tuo pačiu metu dozuotu oro padavimu į kavitacijos zoną burbuliuku pavidalu, kurių matmenys nuo 0,2 iki 0,4 milimetrų.



1 figūra