

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

293 441

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. :
C 02 F 3/28
C 02 F 3/30
C 02 F 1/74

(19)
ČESKÁ
REPUBLICA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2000-2825**
(22) Přihlášeno: **02.08.2000**
(30) Právo přednosti: **02.08.1999 SK 1999/1049**
(40) Zveřejněno: **13.06.2001**
(Věstník č: **06/2001**)
(47) Uděleno: **25.02.04**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **14.04.2004**
(Věstník č: **4/2004**)

(73) Majitel patentu:

ASIO, S. R. O., Bytča, SK

(72) Původce:

Bodík Igor Ing. CSc., Bratislava, SK
Herdová Bronislava Ing., Bratislava, SK
Kratochvíl Karol Dr. Ing., Bytča, SK

(74) Zástupce:

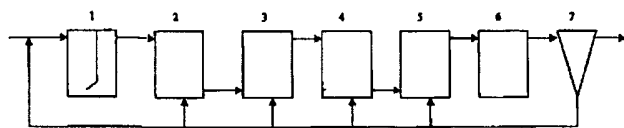
Müller Václav, Filipova 2016, Praha 4, 14800

(54) Název vynálezu:

Způsob čištění komunálních odpadních vod

(57) Anotace:

Způsob čištění komunálních odpadních vod zbavený hrubých nečistot s využitím aerobního rozkladu spočívá v tom, že se komunální odpadní voda po zbavení nerozpustných látek v prvním stupni podrobí v dalších nejméně třech stupních postupně anaerobnímu rozkladu přítomnou narůstající biomasou s hydraulickou dobou zdržení 6 až 48 hodin a následně se podrobí oxickému rozkladu přítomnou narůstající biomasou za intenzivního provzdušnění stlačeným vzduchem s hydraulickou dobou zdržení 0,2 až 12 hodin, přičemž anaerobní a oxický rozklad se provádí v přítomnosti nosiče biomasy se specifickým povrchem 60 až 500 m²/m³. Komunální odpadní voda přes jednotlivé stupně anaerobního rozkladu postupuje ze zdola nahoru a nebo ze shora dolů. Odpadní voda po oxickém rozkladu se může spolu s narůstající biomasou recyklovat alespoň do jednoho z anaerobních stupňů.



CZ 293441 B6

Způsob čištění komunálních odpadních vod

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu čištění komunálních odpadních vod.

Stávající stav techniky

10

Stávající způsoby čištění komunálních (splaškových) odpadních vod jsou založené výlučně na aerobních procesech. V aerobních podmínkách se aktivační směs spolu s odpadní vodou provzdušňuje s cílem rozložit organické látky přítomné v odpadní vodě. Organické látky přítomné v odpadní vodě z domácnosti jsou obvykle dobře rozložitelné. V aerobních stupních ČOV se rozkládají na CO₂, přičemž zároveň v systému vzniká i nová biomasa - kal. Aktivační směs se
15 potom usazuje v usazovacích nádržích. Část aktivační směsi se odebere ve formě přebytečného kalu a stabilizuje se ve vyhnívacích nádržích. V případě malých ČOV (do 10 000 až 20 000 EO (ekvivalentních obyvatel)) se stabilizace kalu realizuje simultánně resp. odděleným způsobem spolu s aktivační směsí.

20

Energeticky výhodnější anaerobní procesy (bez přístupu kyslíku) jsou v praxi využívány hlavně při koncentrovanějších odpadních vodách (např. z potravinářského průmyslu).

25

Kombinace anaerobních - aerobních procesů se využívá při zvýšeném biologickém odstraňování fosforu (luxury uptake). Anaerobní část reaktoru slouží jen na biochemické procesy uvolňování fosforečnanů do aktivační směsi, samotný proces odstraňování organického znečištění už v této části neprobíhá. Tento způsob je charakterizován dobou zdržení odpadní vody v anaerobní části maximálně dvě až tři hodiny. Podle patentu CS 275 878 se za anaerobních a aerobních podmínek čistí odpadní voda obsahující organické látky, přičemž doba zdržení odpadní vody v anaerobní
30 zóně je 1 až 2,5 h.

35

Patent US 5 667 688 využívá stejnou kombinaci anaerobně - aerobních procesů se striktním rozdělením anaerobních a aerobních zón. Toto striktní rozdělení se provádí oddělenou recirkulací anaerobního a aerobního kalu, přičemž část vyčištěné odpadní vody se vrací do procesu s cílem denitrifikovat.

40

Stejně i zveřejněná přihláška WO97/00833 využívá členění čističky na anaerobní a aerobní část uspořádáním do kruhu, přičemž délka anaerobní zóny je minimálně sedmkrát větší jak délka aerobní zóny. Biomasa není fixovaná nosičem narůstající biomasy, ale volně se vznáší v prostoru.

45

Dokument EP 0 302 545 A2 definuje proces psychrofilního čištění odpadních vod se střední až nízkou koncentrací znečištění. Anaerobní proces je v tomhle případě rozdělený do dvou stupňů: první anaerobní stupeň je tvořený tzv. UASB reaktorem s kalovým lůžkem, druhý stupeň je tvořený reaktorem s fluidizovaným lůžkem a jemným nosičem narůstající biomasy, a konečně aerobní stupeň je pro proces nitrifikace definovaný opět jako reaktor s fluidizovaným lůžkem, které je tvořené jemným nosičem narůstající biomasy. Aerobní reaktor je provzdušňovaný.

50

Patent SK 279 389 definuje způsob čištění vody, při kterém se odpadní voda dávkuje do reaktoru obsahujícího tělíska nosiče narůstající biomasy, sestávající z plastu.

U čističky komunálních odpadních vod cca 70 % provozních nákladů tvoří náklady na zabezpečení dodávky kyslíku ze vzduchu z důvodu efektivního vytvoření aerobních podmínek. Jde o energeticky poměrně náročný proces, jehož výsledkem je vyčištěná odpadní voda a čistírenský

kal. Celý dosavadní způsob čištění komunálních (splaškových) odpadních vod pro malé ČOV je možné charakterizovat relativně s velkými objemy aktivacních nádrží (150 až 250 l/obyvatele) a vysokými specifickými náklady na obyvatele.

- 5 Energeticky výhodnější anaerobní způsoby pro čištění komunálních odpadních vod narážejí na množství technických a technologických problémů.

10 Cílem tohoto vynálezu je takový způsob čištění komunálních odpadních vod, který by značně zefektivnil čištění komunálních odpadních vod při dosažení požadovaných parametrů čistoty vody na odtoku z aerobního stupně.

Podstata vynálezu

15 Uvedené nedostatky odstraňuje způsob čištění komunálních odpadních vod zbavených hrubých nečistot s využitím aerobního rozkladu a nosiče narůstající biomasy. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se komunální odpadní voda po zbavení nerozpustných látek v prvním stupni se podrobí v dalších nejméně třech stupních postupně anaerobnímu rozkladu přítomnou narůstající biomasou s hydraulickou dobou zdržení 6 až 48 hodin a následně se podrobí oxickému rozkladu
20 přítomnou narůstající biomasou za intenzivního provzdušnění stlačeným vzduchem s hydraulickou dobou zdržení 0,2 až 12 hodin, přičemž anaerobní a oxický rozklad se provádí v přítomnosti nosiče narůstající biomasy se specifickým povrchem 60 až 500 m²/m³.

25 Anaerobní rozklad komunální odpadní vody je výhodné uskutečňovat po dobu 10 až 24 hodin.

Komunální odpadní voda skrz jednotlivé stupně anaerobního rozkladu postupuje ze zdola nahoru anebo ze shora dolů.

30 Nosičem narůstající biomasy při anaerobním rozkladu se mohou použít syntetické hmoty se specifickým povrchem 80 až 150 m²/m³.

Při anaerobním rozkladu se v každém dalším stupni rozkladu, ve směru toku komunální odpadní vody může použít nosič narůstající biomasy s větším specifickým povrchem.

35 Zjistilo se, že je výhodné oxický rozklad komunální odpadní vody uskutečňovat po dobu 1 až 3 hodiny.

Nosičem narůstající biomasy může být přírodní materiál, a např. drobný štěrk a nebo písek, nebo vhodně upravené syntetické hmoty, např. polyuretanové pěny, případně izolační trubky.

40 Též se zjistilo, že komunální odpadní voda po oxickém rozkladu se spolu s narůstající biomasou může výhodně recyklovat alespoň do jednoho z anaerobních stupňů.

45 Organické látky přítomné v odpadní vodě se štěpí na jednodušší látky (nižší mastné kyseliny) až konečným produktem štěpení je metan, který se uvolňuje z vody.

Odpadní voda prochází přes vrstvu narůstající biomasy přichycené na povrchu nosiče narůstající biomasy a organické látky v něm obsažené se anaerobně rozkládají, čím odpadní voda dosahuje na odtoku z reaktoru požadované parametry čistoty.

50 V případě zvýšených požadavků na kvalitu čištění odpadních vod je možné odpadní vodu po přechodu anaerobním stupněm ještě dočistit aerobním způsobem se vzdušným kyslíkem. Oxický rozklad se provádí přítomnou narůstající biomasou intenzivně převzdušňovanou stlačeným vzduchem.

Výhodou tohoto způsobu je, že rozklad komunální odpadní vody se může provádět i bez přítomnosti kyslíku.

- 5 Při tomto způsobu čištění se minimalizují problémy s kalem, tj. odpadá potřeba budování vyhnívacích nádrží na uskladňování vzniklého kalu.

10 Další nezanedbatelnou výhodou vynálezu jsou značně snížené energetické a investiční náklady na čištění komunálních odpadních vod, přičemž se získá odpadní voda o požadovaných parametrech čistoty.

Přehled obrázků na výkrese

- 15 Příložený obrázek zobrazuje základní schéma jednotlivých stupňů čištění komunální odpadní vody.

Příklad provedení

20 Odpadní voda přitéká po zbavení hrubých nečistot do 1. stupně tvořeného sedimentační nádrží s objemem $0,45 \text{ m}^3$, kde se odpadní voda zbavuje převážné části nerozpustných látek. Horním přepadem se dostává odpadní voda do stupně 2, 3, 4 a 5. Tyto stupně jsou naplněné husími krky. V 2. a 3. stupni husími krky se specifickým povrchem $90 \text{ m}^2/\text{m}^3$, ve 4. a 5. stupni se specifickým povrchem $110 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Odpadní voda prochází přes vrstvu narůstové biomasy přichycené na povrchu nosiče narůstající biomasy, kde dochází k rozkladu organických látek.

30 Vstupní parametry komunální odpadní vody byli:
CHSK = 475 mg/l
BSK5 = 229 mg/l
Nerozpustné látky NL = 448 mg/l

35 Při hydraulické době zdržení odpadní vody v anaerobních sekcích 24 hodin, byli na odtoku ze stupně 5 neměřené tyto parametry:
CHSK = 166 mg/l, účinnost čištění 66 %
BSK5 = 73 mg/l, účinnost čištění 68 %
Nerozpustné látky NL = 22 mg/l, účinnost čištění 95 %

40 Takto předčištěná odpadní voda přitékala do 6. stupně, kterou tvoří nádrž z objemem $0,2 \text{ m}^3$. Jako nosič narůstající biomasy se použili polypropilénové šňůry s celkovou délkou 230 m a specifickém povrchu asi 250 až $300 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Při hydraulické době zdržení 3 hodiny za intenzivního provzdušňování stlačeným vzduchem dochází přítomnou biomasou k dokládanému vyčištění odpadní vody.

45 Stupeň 7 slouží na usazení nerozpustných látek unikajících z předcházejících stupňů a k odtoku vyčištěné vody do recipientu.

50 Na odtoku ze stupně 7 byli naměřené tyto parametry:
CHSK = 43 mg/l
BSK5 = 12 mg/l
Nerozpustné látky NL = 8 mg/l

Průmyslová využitelnost

- 5 Způsob podle vynálezu je možné využít na čištění splašků a nebo komunální odpadní vody, hlavně v malých zdrojích znečištění a jako jsou např. rodinné domy, chaty, rekreační zařízení, hotely ale i pro větší zdroje, jako jsou např. malé obce, městečka.

10

PATENTOVÉ NÁROKY

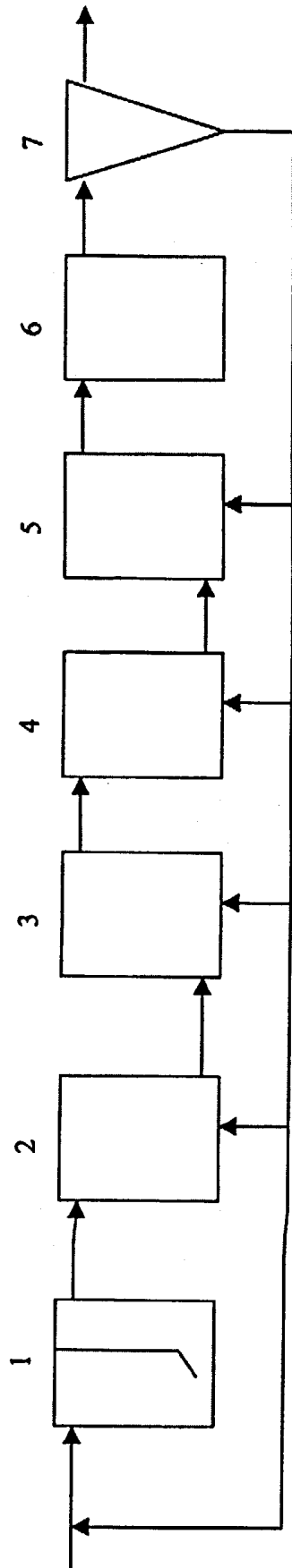
15

1. Způsob čištění komunálních odpadních vod zbavených hrubých nečistot s využitím aerobního rozkladu a nosiče narůstající biomasy, **vyznačující se tím**, že komunální odpadní voda po zbavení nerozpustných látek v prvním stupni se podrobí v dalších nejméně třech stupních postupně anaerobnímu rozkladu přítomnou narůstající biomasou s hydraulickou dobou zdržení 6 až 48 hodin a následně se podrobí oxickému rozkladu přítomnou narůstající biomasou za intenzivního provzdušnění stlačeným vzduchem s hydraulickou dobou zdržení 0,2 až 12 hodin, přičemž anaerobní a oxický rozklad se provádí v přítomnosti nosiče narůstající biomasy se specifickým povrchem 60 až 500 m²/m³.
- 25 2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že anaerobní rozklad komunální odpadní vody se s výhodou provádí po dobu 10 až 24 hodin.
3. Způsob podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že komunální odpadní voda přes jednotlivé stupně anaerobního rozkladu postupuje ze zdola nahoru a/nebo ze shora dolů.
- 30 4. Způsob podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že nosičem narůstající biomasy při anaerobním rozkladu jsou s výhodou syntetické hmoty ze specifickým povrchem 80 až 150 m²/m³.
- 35 5. Způsob podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že při anaerobním rozkladu se v každém dalším stupni rozkladu, ve směru toku komunální odpadní vody, s výhodou použije nosič narůstající biomasy s větším specifickým povrchem.
- 40 6. Způsob podle nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že oxický rozklad komunální odpadní vody se s výhodou provádí po dobu 1 až 3 hodin.
- 45 7. Způsob podle nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že komunální odpadní voda po oxickém rozkladu se spolu s narůstající biomasou s výhodou recyklují aspoň do jednoho z anaerobních stupňů.

50

1 výkres

50



Konec dokumentu