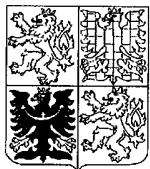


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **02.08.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **02.08.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/1049**

(33) Země priority: **SK**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.06.2001**
(Věstník č. 6/2001)

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 2825

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 02 F 3/28

C 02 F 3/30

C 02 F 1/74

(71) Přihlašovatel:

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:

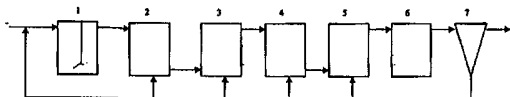
Müller Václav, Filipova 2016, Praha 4, 14800;

(54) Název přihlášky 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 odpadová voda po zbavení nerozpustných látek v první 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 - 12 hodin, přičemž anaerobní a oxický rozklad se provádí v přítomnosti nosiče biomasy se specifickým povrchem 60 až 500 m²/m³. Komunální odpadová voda přes jednotlivé stupně anaerobního rozkladu postupuje ze zdola nahoru a nebo ze shora dolů. odpadová voda po oxickém rozkladu se může spolu s narůstající biomasou recyklovat alespoň do jednoho z anaerobních stupňů.



Způsob čištění komunálních odpadových vod^{mch}

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu čištění komunálních odpadových vod^{mch}.

Stávající stav techniky

Stávající způsoby čištění komunálních (splaškových) odpadových vod jsou založené výlučně na aerobních procesech. V aerobních podmínkách se aktivační směs spolu s odpadovou vodou provzdušňuje s cílem rozložit organické látky přítomné v odpadové vodě. Organické látky přítomné v odpadové 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 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) se stabilizace kalu realizuje simultánně resp. Odděleným způsobem spolu s aktivační směsí.

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

Kombinace anaerobních – anaerobních 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 charakterizovaný dobou odpadové vody v anaerobní části maximálně dvě-tři hodiny, tak jak to uvádí CS patent. č. 275 878.

PV 1313-96 popisuje způsob biologického čištění odpadových vod s použitím dvojstupňového anaerobního – aerobního procesu čištění. Přiváděná surová odpadová voda je však acidifikačně upravovaná, přičemž je zároveň míšena s recirkulovaným zahuštěným anaerobním kalem. Způsob je vhodný zejména pro střední a vyšší znečištěné odpadové vody, ne pro komunální odpadové vody.

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

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, ale volně se vznáší v prostoru.

EP 0 302 545 A2 definuje proces psychrofilního čištění odpadových vod se střední až nízkou koncentrací znečištění. Anaerobní proces je v tomto 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 biomasy, a konečně aerobní stupeň je pro proces nitrifikace definovaný opět jako reaktor s fluidizovaným lůžkem, které je tvořené jemným nosičem. Aerobní reaktor je provzdušňovaný.

SK patent č. 279 389 definuje způsob čištění vody, při kterém se odpadová voda dávkuje do reaktoru obsahujícího tělíska nosiče, sestávající z plastu.

U čističky komunálních odpadových 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 odpadová voda a čistírenský kal. Celý dosavadní způsob čištění komunálních (splaskových) odpadových vod pro malé ČOV je možné charakterizovat relativně s velkými objemy aktivačních nádrží (150 – 250 l/obyvatele) a vysokými specifickými náklady na obyvatele.

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

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

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob čištění komunálních odpadových vod zbavených hrubých nečistot s využitím aerobního rozkladu a nosiče. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se komunální odpadová 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 – 12 hodin, přičemž anaerobní a oxický rozklad se provádí v přítomnosti nosiče biomasy se specifickým povrchem 60 až 500 m²/m³.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V případě zvýšených požadavků na kvalitu čištění odpadových vod je možné odpadovou 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 odpadové vody se může provádět i bez přítomnosti kyslíku.

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

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

Přehled obrázků na výkrese

Přiložený obrázek zobrazuje základní schéma jednotlivých stupňů čištění komunální odpadové vody.

Příklad provedení

Odpadová voda přitéká po zbavení hrubých nečistot do stupně 1, tvořeného sedimentační nádrží s objemem $0,45 \text{ m}^3$, kde se odpadová voda zbavuje převážně části nerozpustných látek. Horním přepadem se dostává odpadová 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 $110 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Odpadová voda prochází přes vrstvu narůstové biomasy přichycené na povrchu nosiče, kde dochází k rozkladu organických látek.

Vstupní parametry komunální odpadové vody byli :

CHSK = 475 mg/l

BSK5 = 229 mg/l

Nerozpustné látky NL = 448 mg/l

Při hydraulické době zdržení odpadové vody v anaerobních sekcích 24 hodin, byli na odtoku ze stupně 5 neměřené tyto parametry:

CHSK = 166mg/l, účinnost čištění 66%

BSK5 = 73mg/l, účinnost čištění 68%

Nerozpustné látky NL = 22 mg/l, účinnost čištění 95%

Takto předčištěná odpadová voda přitékala do stupně 6, kterou tvoří nádrž z objemem $0,2\text{m}^3$. Jako nosič biomasy se použili polypropilénové šňůry s celkovou délkou 230 m a specifickým

povrchu asi 250 – 300 m²/m³. Při hydraulické době zdržení 3 hodiny za intenzivního provzdušňování stlačeným vzduchem dochází přítomnou biomasou k dokládanému vyčištění odpadové vody.

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

Na odtoku ze stupně 7 byli naměřené tyto parametry:

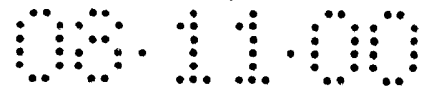
CHSK = 43 mg/l

BSK5 = 12 mg/l

Nerozpustné látky NL = 8 mg/l

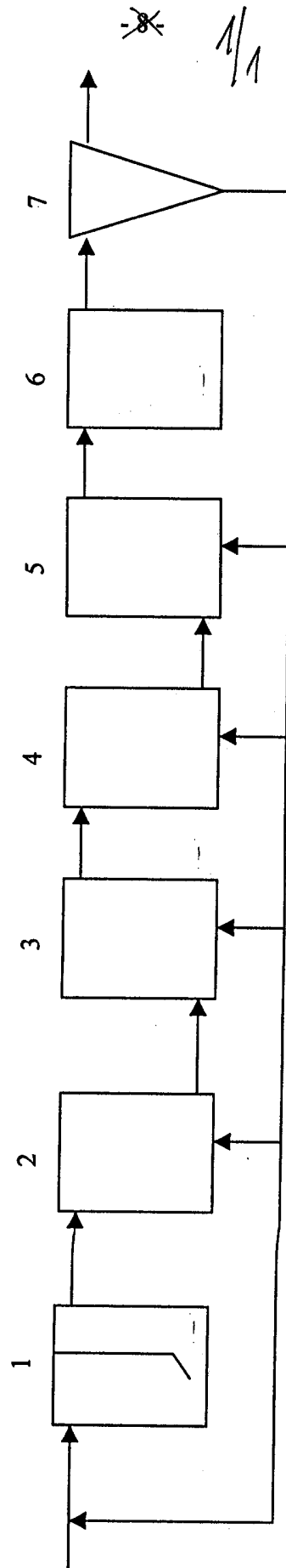
Průmyslová využitelnost

Způsob podle vynálezu je možné využít na čištění splašků a nebo komunální odpadové 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.



Patentové nároky

1. Způsob čištění komunálních odpadových vod zbavený hrubých nečistot s využitím aerobního rozkladu ^{ov} nosiče, v y z n a č u j í c í s e t í m, že komunální odpadová 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 – 12 hodin, přičemž anaerobní a oxický rozklad se provádí v přítomnosti nosiče biomasy se specifickým povrchem 60 až 500 m²/m³.
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že anaerobní rozklad ^k komunální odpadové vody se s výhodou provádí po dobu 10 až 24 hodin.
3. Způsob podle nároku 1 a 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že komunální odpadová voda přes jednotlivé stupně anaerobního rozkladu postupuje ze zdola nahoru a/nebo ze shora dolů.
4. Způsob podle nároku 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že nosičem narůstové biomasy při anaerobním rozkladu jsou s výhodou syntetické hmoty ze specifickým povrchem 80 až 150 m²/m³.
5. Způsob podle nároku 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že při anaerobním rozkladu se v každém dalším stupni rozkladu, ve směru toku komunální odpadové vody, s výhodou použije nosič narůstající biomasy s větším specifickým povrchem.
6. Způsob podle nároku 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že oxický rozklad komunální odpadové vody se s výhodou provádí po dobu 1 až 3 hodin.
7. Způsob podle nároku 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že komunální odpadová voda po oxickém rozkladu se spolu s narůstající biomasou s výhodou recyklují aspoň do jednoho z anaerobních stupňů.



Obr. 1