



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196 976

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 02 78
(21) PV 928-78

(51) Int. Cl. C 02 F 1/74

(40) Zveřejněno 31 07 79
(45) Vydáno 01 3 82

(75)

Autor vynálezu FUCHS PETR ing.CSc., PRAHA

DRÁZSKÝ JOSEF a

TOMEK JINDŘICH, LITVÍNOV

(54) Způsob odstranění amoniaku, sirovodíku a organických látek z odpadních vod katalytickou oxidací za přítomnosti kyslíku

1

Jedním z vážných problémů čištění odpadních vod je odstraňování amoniaku.

Z dosud známých způsobů je možno uvést adsorbci s následným zkoncentrováním na iontoměničích, alkalizaci s následným vypuzením do vzduchu a převedení amoniaku biochemickými metodami na směs dusitanů a dusičnanů s jejich následnou redukcí v anaerobním prostředí na plynný dusík.

Uvedené metody mají řadu nedostatků:

Vzhledem k tomu, že neexistuje selektivní iontoměnič, který by zachycoval pouze amonné ionty, nelze u adsorbce s následným zkoncentrováním na iontoměničích vzniklý koncentrát dále zpracovat v těch případech, kdy odpadní voda obsahuje další složky, jako např. sírničky a organické látky. Alkalizace s následným odvětráním do vzduchu je nepřijatelná, z hlediska požadavků na snižování exhalací. Biochemickými metodami lze likvidovat amoniak v maximální koncentraci do 500 mg/l.

Uvedené nevýhody vedly k hledání takového postupu, který by nebyl nákladný, neměl velké požadavky na pracovní sílu a dovozoval odstraňovat amoniak ve vysokých koncentracích spolu s jinými odpadními produkty, jako sírničky a organickými sloučeninami.

Tyto požadavky splňuje způsob likvidace koncentrovaných amoniakálních vod podle vynálezu.

198 978

Způsob odstranění amoniaku, sirovodíku a organických látek z odpadních vod katalytickou oxidací vzdušným kyslíkem spočívá v tom, že voda s obsahem amoniaku 100 až 300 kg/m³ a/nebo sirovodíku 2 až 15 kg/m³ a/nebo organických látek 30 až 50 kg/m³ prochází při teplotě 1 až 50 °C za přítomnosti kyslíku, s výhodou vzdušného, kontaktním materiálem, který kromě uhlíku a 40 až 60 % kysličníku křemičitého obsahuje některé, případně všechny dále uvedené složky: kysličník železitý 5,0 až 14,8 %, kysličník vápenatý 0,3 až 7,4 %, kysličník hořečnatý 0,2 až 3,8 %, kysličník hlinitý 12,0 až 43,5 %, kysličník manganatý 0,01 až 2,8 %, kysličník titaničitý 0,2 až 7,3 %, kysličník sodný 0,02 až 2,3 % a kysličník draselný 0,01 až 2,1 % a má ztrátu žíháním 0,3 až 72,0 %, rychlostí 0,005 až 0,09 m/h⁻¹. Jeden m³ kontaktního materiálu odstraní za hodinu 0,14 až 1,1 kg amoniaku a/nebo 0,002 až 0,06 kg sirovodíku a/nebo 0,04 až 0,2 kg organických látek. Odpadní voda se přivádí do styku s kontaktním materiálem přerušovaně nebo nepřerušovaně a kontaktní materiál není za podmínek vynálezu nutno regenerovat. Průběhu reakce není nutno dodávat teplo.

Použitý kontaktní materiál je uspořádán tak, že zajišťuje potřebný přístup kyslíku, případně, že tento do něj může být přiváděn v množství dostačujícím pro oxidaci amoniaku, siřníků a organických látek, při zajištění potřebné doby styku vody s kontaktním materiálem.

Odpadní voda o složení 100 až 300 g amoniaku/l, 2 až 15 g siřníků/l a organických látek v množství 30 až 50 g/l se přivádí v množství 0,005 až 0,09 m³. m². h⁻¹ na kontaktní materiál buď kontinuálně, nebo přerušovaně.

Pro zamezení exhalací je přívodní potrubí překryto zeminou, případně kontaktní hmotou ve výšce cca 0,5 m ÷ 2,5 m. Vlivem oxidačních pochodů dochází k uvolňování tepla, které urychluje průběh oxidace a činí celý proces nezávislým na okolní teplotě, případně na teplotě přiváděné vody.

Příklad provedení 1

Odpadní voda o složení:

NH ₃	100 až 300 g/l
H ₂ S	2 až 15 g/l
organické látky	30 až 50 g/l

byla přiváděna do kontaktního tělesa naplněného škvárou z hnědého uhlí o následujícím složení:

uhlík	14,9 % hmot.
F ₂ O ₃	9,4 % hmot.
R ₂ O ₃	27,6 % hmot.
SiO ₂	28,7 % hmot.
CaO	4,8 % hmot.
MgO	1,1 % hmot.
Na ₂ O	2,7 % hmot.

K₂O

3,6 % hmot.

Parametry kontaktního tělesa

účinná výška tělesa	m	5
průměr tělesa	m	0,5
plocha tělesa	m ²	0,2
objem náplně	m ³	1,0
hydraulické zatížení	m ³ . m ² . R ⁻¹	0,005 až 0,09

Provoz: a) periodický

Odpadní voda byla přiváděna 24 hodin, poté bylo těleso ponecháno 24 hodin bez přívodu vody a znovu na něj byla 24 hodin přiváděna odpadní voda.
(Provozováno 50 period, t. j. 2 400 hodin).

b) kontinuální

Odpadní voda byla na těleso přiváděna bez přerušení 56 dní.

Pokusné uspořádání:

Odpadní voda byla do tělesa přiváděna potrubím zaústěným cca 0,2 m pod horní okraj náplně. Z tělesa byly vyvedeny vždy ve vzdálenosti 1 m čtyři vzorkovací trubice a dále mělo těleso po obvodu tři řady vzdušnicích otvorů o průměru 0,01 m. Další přístup vzduchu byl do tělesa zajišťován jalovým dnem zařízení.

Průměrné výsledky periodického provozu:

látky	hloubka náplně (m)					
	0	1	2	3	4	5
(g/l)	vstup					výstup
amoniak	248	84	29	10	3,0	1,1
sírovodík	10,9	4,5	0,6	0,2	0,4	0,1
organické látky	73	43,5	20,4	12,4	6,9	3,8

Průměrné výsledky kontinuálního provozu:

látky	hloubka náplně (m)					
	0	1	2	3	4	5
(g/l)	vstup					výstup
amoniak	180	84	30	14	1,0	0,8
sírovodík	8,2	3,4	0,2	0,05	0,02	0,02
organické látky	64	38	18	9,2	1,1	0,8

198 878

Příklad provedení 2

Z materiálu o složení

nespálený uhlík 57 až 62 % hmot.
obsah popela 43 až 38 % hmot.

Složení popela:

SiO ₂	48 % hmot.
Fe ₂ O ₃	10,5 % hmot.
Al ₂ O ₃	30,0 % hmot.
TiO ₂	0,8 % hmot.
CaO	4,5 % hmot.
MgO	1,2 % hmot.
MnO ₂	stopy
SO ₃	3,8 % hmot.

byla vybudována dvě kontaktní tělesa o následujících parametrech:

plocha dolní základny	m ²	35 x 35
plocha horní základny	m ²	10 x 10
sklon svahů		1 : 25
objem jednoho tělesa	m ³	2 800
celkový objem obou těles	m ³	5 600

Rozvod vody: proveden děrovaným potrubím po celé horní ploše tělesa. Rozvod byl překryt 0,5 m vysokou vrstvou zeminy.

Provoz: periodicky, t. j. 24 hodin přiváděná voda, 24 hodin bez přívodu vody.

Množství a složení vody vstupující střídavě na obě tělesa:

množství	0,7 až 1,5 m ³ . m ⁻² . h ⁻¹
amoniak	100 až 300 kg . m ⁻³
sírovodík	2 až 15 kg . m ⁻³
organické látky	30 až 50 kg . m ⁻³

Průměrné výstupní hodnoty (průměr z 50 period):

amoniak	0,9 kg . m ⁻³
sírovodík	0,03 kg . m ⁻³
organické látky	0,6 kg . m ⁻³

Provozováno celkem 50 period.

Kontinuální provoz:

Na jedno z těles uvedených v příkladě 2 byla přiváděna voda.

Množství a složení vody vstupující na těleso:

množství	0,5 až 0,8 m ³ . h ⁻¹
amoniak	100 až 300 kg . m ⁻³
sirovodík	2 až 15 kg . m ⁻³
organické látky	30 až 50 kg . m ⁻³

Provozováno po dobu 2 200 hodin.

Průměrné výstupní hodnoty (vzorek odebírán 1x za 3 dny, tedy průměr z 30 odběrů):

amoniak	0,65 kg.m ⁻³
sirovodík	0,04 kg.m ⁻³
organické látky	0,5 kg.m ⁻³

Příklad provedení 3

Na dožitě popelové skládce byla realizována z materiálu uvedeného v příkladě 2 rýha, do které bylo uloženo děrované potrubí (trubka v trubce) obepáno štěrhem a zasypáno materiálem uvedeným v příkladě 2.

Do kontaktního tělesa je přiváděna odpadní voda v množství a složení:

množství	0,7 až 1,8 m ³ . h ⁻¹
amoniak	100 až 300 kg . m ⁻³
sirovodík	2 až 15 kg . m ⁻³
organické látky	30 až 50 kg . m ⁻³

Ze zařízení vystupuje voda o složení:

amoniak	0,5 až 0,9 kg . m ⁻³
sirovodík	0,02 až 0,06 kg . m ⁻³
organické látky	0,3 až 0,8 kg . m ⁻³

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob odstranění amoniaku, sirovodíku a organických látek z odpadních vod katalytickou oxidací za přítupu kyslíku vyznačený tím, že voda s obsahem amoniaku 100 až 300 kg/m³ a/nebo sirovodíku 2 až 15 kg/m³ a/nebo organických látek 30 až 50 kg/m³ prochází při teplotě 1 až 50 °C za přítomnosti kyslíku, s výhodou vzdušného kontaktním materiálem, který kromě uhlíku a 40 až 60 % kysličníku křemičitého obsahuje některé, případně všechny dále uvedené složky: kysličník železitý 5,0 až 14,8 %, kysličník vápenatý 0,3 až 7,4 %, kysličník hořečnatý 0,2 až 3,8 %, kysličník manganatý 0,01 až 2,8 %, kysličník titaničitý 0,2 až 7,3 %, kysličník hlinitý 12,0 až 43,5 %, kysličník sodný 0,02 až 2,3 %, kysličník draselný 0,01 až 2,1 % rychlostí 0,005 až 0,09 m . h⁻¹.