



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 14 05 82

(21) PV 3518-82

(40) Zverejnené 30 12 83

(45) Vydané 01 04 86

230 416
(11) (B1)

(51) Int. Cl. C 02 F 1/00

(75)

Autor vynálezu

KUZMA VLADISLAV,
BEDNÁR JOZEF ing., TRENČÍN

(54)

Spôsob čistenia odpadových vôd najmä z azbestocementovej výroby

Vynález sa týka spôsobu čistenia odpadových vôd so zvýšenou neutralizačnou kapacitou H^+ do pH 8,3, obsahom zlúčenín šesťmocného chrómu, zvýšeným obsahom rozpustných látok tvorených prevažne kationmi alkalických kovov / K^+ , Na^+ , Ca^{2+} / a aniónmi / SO_4^{2-} , Cl^- / a taktiež zvýšeným obsahom nerozpustných látok, s výhodou použiteľný pri čistení odpadových vôd z azbestocementovej výroby na nasledovné limity zbytkového znečistenia:

pH - hodnota	= 5,0 až 9,0
chróm Cr^{VI}	= max. $0,1 \text{ mg.l}^{-1}$
nerozpustné látky pri $105^\circ C$	= max. $20,0 \text{ mg.l}^{-1}$
rozpustné látky pri $105^\circ C$	= nie viac ako vo vstupnej odpadovej vode

Sú známe spôsoby čistenia predmetných odpadových vôd napríklad technológiou vratnej osmózy, pri ktorej vzniká 30% tekutého odpadového koncentráту s obsahom vodorozpustných solí, ďalej postupom chemického zrážania solí, ktorý používa viac druhov chemických činidiel napr. / kyselinu fosforečnú, kyselinu mravčiu, kyselinu octovú, chlorid bárnatý, hydroxid bárnatý a hexanitrokobaltitan sodný/, taktiež technológiou odparovania s vysokými nárokmi na energie.

Uvedené nevýhody zmierňuje spôsob čistenia odpadových vôd podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že sa do odpadovej vody pridá v prvom stupni čistenia síran železnatý v množstve 0,5 až $10,0 \text{ g.l}^{-1}$, v druhom stupni neaktivovaný prípadne aktivovaný bentonit v množstve 5,0 až $30,0 \text{ g.l}^{-1}$ a v treťom stupni čistenia opäť síran železnatý alebo minerálna anorganická kyselina alebo

CO₂ alebo stlačený vzduch v množstvách potrebných k dosiahnutiu pH hodnoty v rozmedzí 9,0 až 5,0.

Výhodou spôsobu čistenia odpadových vôd podľa vynálezu je napríklad, že jedným reakčným komponentom v jednom technologickom stupni čistenia sa uskutočňujú tri purifikačné operácie / neutralizácia, redukcia, koagulácia/. Ďalšou výhodou je, že v celom objeme čistenej vody bude množstvo rozpustných látok nižšie než vo vstupnej odpadovej vode, čo doteraz známymi spôsobmi nebolo preukázané / okrem energeticky náročného odparovania/. K výhodám patrí i to, že pri čistení sa použije minimálne množstvo reakčných komponentov dostupných v tuzemsku s nízkou cenou, že daný postup sa vyznačuje minimálnou mernou spotrebou energie a že sa dá realizovať v jednoduchom strojnotechnologickom zariadení. Prednosťou je i to, že zabezpečuje aj detoxikáciu odseparovaného azbestocementového kalu od zlúčenín Cr^{VI} a že výstupné produkty čistenia sú opäť použiteľné. Výhodou je i to, že uvedený spôsob nepoužíva ani nezapríčiňuje v prevádzke zdravotiu škodlivé ani inak nebezpečné látky.

Spôsob čistenia podľa vynálezu s výhodou využíva na prvú neutralizáciu kyselinu sírovú uvoľnenú po hydrolýze síranu železnatého v alkalickom prostredí, ďalej sa využívajú redukčné vlastnosti síranu železnatého k redukcii šesťmocného chrómu, taktiež v alkalickom prostredí, ako i oxidácia Fe²⁺ na Fe³⁺ s využitím jeho koagulačných vlastností pri znižovaní obsahu nerozpustných látok.

Pri znižovaní obsahu rozpustných látok sa využíva sorpčná a výmenná kapacita neaktivovaných alebo aktivovaných nerudných surovín s výhodou bentonitov, kde na povrchu montmorillonitu vo vodných suspenziách dochádza k adsorpcii rozpustných látok a to predovšetkým látok s polárnymi molekulami anorganických iónov a taktiež k neutralizácii povrchových SiO₂ skupín H - montmorillonitov.

Konečná neutralizácia sa uskutočňuje rovnakým spôsobom ako prvá neutralizácia alebo priamou neutralizáciou minerálnou anorganickou kyselinou alebo anorganickou kyselinou vznikajúcou z plynu prichádzajúceho do styku s upravovanou vodou.

Nasledujúce príklady bližšie ozrejmujú podstatu vynálezu.

Prvý príklad spôsobu čistenia.

Do odpadovej vody s obsahom $5\,120,0\text{ mg.l}^{-1}$ nerozpustných látok, $4\,680,0\text{ mg.l}^{-1}$ rozpustných látok, $7,9\text{ mg.l}^{-1}\text{ Cr}^{\text{VI}}$, s neutralizačnou kapacitou H^+ do pH 8,3 = $44,0\text{ mmol.l}^{-1}$ a jej odpovedajúcu hodnotu pH 12,0 sa pridá síran železnatý v množstve 0,5 až $3,0\text{ g.l}^{-1}$ a zmes sa mieša po dobu 10 až 30 minút. Takto predupravená voda sa oddelí od kalu sedimentáciou a kal sa odvodní na sušinu 30 až 50%. Do odsedimentovanej vody sa pridá bentonit v množstve 10,0 až $30,0\text{ g.l}^{-1}$ a reakčná zmes sa mieša 1 až 3 hodiny. Po sedimentácii a odvodnení bentonitového kalu sa do odsedimentovanej vody pridá síran železnatý v množstve 1,0 až $4,0\text{ g.l}^{-1}$. Po následnej sedimentácii a filtrácii bude vyčistená voda obsahovať $3\,870,0\text{ mg.l}^{-1}$ rozpustných látok, $10,0\text{ mg.l}^{-1}$ nerozpustných látok, menej ako $0,1\text{ mg.l}^{-1}\text{ Cr}^{\text{VI}}$ a hodnotu pH = 9,0.

Druhý príklad spôsobu čistenia.

Vychádzajúc z rovnakého zloženia odpadovej vody a postupu čistenia ako je uvedené v prvom príklade s rozdielom, že k reakčnej zmesi sa nepridá bentonit podľa prvého príkladu, ale sa pridá bentonit aktivovaný minerálnou anorganickou kyselinou v množstve 5,0 až $10,0\text{ g.l}^{-1}$.

Získa sa voda s obsahom $3\,518,0\text{ mg.l}^{-1}$ rozpustných látok, $8,5\text{ mg.l}^{-1}$ nerozpustných látok, menej ako $0,1\text{ mg.l}^{-1}\text{ Cr}^{\text{VI}}$ a s hodnotou pH = 8,1.

Tretí príklad spôsobu čistenia.

Vychádzajúc z rovnakého zloženia odpadovej vody a postupu čistenia ako je uvedené v prvom príklade s rozdielom, že sa k reakčnej zmesi nepridá druhá dávka síranu železnateho podľa prvého príkladu, ale sa do upravovanej vody privádza stlačený vzduch. Získa sa voda s obsahom $3\,030,0\text{ mg.l}^{-1}$ rozpustných látok, $15,5\text{ mg.l}^{-1}$ nerozpustných látok, menej ako $0,1\text{ mg.l}^{-1}\text{ Cr}^{\text{VI}}$ a s hodnotou pH = 8,3.

Štvrtý príklad spôsobu čistenia.

230 418

Do odpadovej vody obsahujúcej 6 030,0 mg.l⁻¹ rozpustných látok, 5 030,0 mg.l⁻¹ nerozpustných látok, 10,3 mg.l⁻¹ Cr^{VI}, s neutralizačnou kapacitou H⁺ do pH 8,3 = 44,0 mmol.l⁻¹ a jej odpovedajúcu hodnotu pH 11,9 sa k reakčnej zmesi nepridá druhá dávka síranu železnatého podľa postupu v prvom príklade, ale sa k zmesi pridá anorganická kyselina v 10 až 30 %-nej koncentrácii a v množstve potrebnom k dosiahnutiu pH 5,0 až 9,0. Postup čistenia je podľa prvého príkladu.

Získa sa voda s obsahom 5 300,0 mg.l⁻¹ rozpustných látok, 7,5 mg.l⁻¹ nerozpustných látok, menej ako 0,1 mg.l⁻¹ Cr^{VI} a s hodnotou pH = 7,2.

Piaty príklad spôsobu čistenia.

Vychádzajúc z rovnakého zloženia odpadovej vody a postupu čistenia ako je uvedené v prvom príklade s rozdielom, že sa k upravovanej vode nepridá druhá dávka síranu železnatého podľa prvého príkladu, ale sa do upravovanej vody pridáva kyslíčník uhličitý v množstve potrebnom k dosiahnutiu požadovanej hodnoty pH.

Získa sa voda s obsahom 3 050,0 mg.l⁻¹ rozpustných látok, 13,6 mg.l⁻¹ nerozpustných látok, menej ako 0,1 mg.l⁻¹ Cr^{VI} a s hodnotou pH = 8,6.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

230 418

Spôsob čistenia odpadových vôd najmä z azbestocementovej výroby na limity zbytkového znečistenia, vyznačujúci sa tým, že sa do odpadovej vody pridá v prvom stupni čistenia síran železnatý v množstve 0,5 až 10,0 g.l⁻¹, v druhom stupni neaktivovaný prípadne aktivovaný bentonit v množstve 5,0 až 30,0 g.l⁻¹ a v treťom stupni čistenia opäť síran železnatý alebo minerálna anorganická kyselina alebo kyslíčnik uhličitý alebo vzduch v množstvách potrebných k dosiahnutiu požadovanej hodnoty pH v rozmedzí 9,0 až 5,0.