



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

233 847

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 04 83
(21) (PV 2975-83)

(51) Int. Cl.³ C 02 F 1/00

(40) Zveřejněno 13 08 84
(45) Vydáno 01 07 86

(75)

Autor vynálezu BRODSKÝ ARTUR ing. CSc.,
KULHAVÝ TEOFIL ing., PRAHA,
NAJVAR KAREL prom. biol., SOKOLOV

(54) Způsob čištění odpadních vod z těžby uhlí nebo rud znečištěných železem a manganem

Vynález řeší způsob čištění odpadních vod z těžby uhlí nebo rud obsahujících rozpuštěné železo, případně i mangan, při němž se využije železa i manganu jako koagulačních činidel k současnému čištění vod, obsahujících koagulovatelné látky anorganického i organického původu. Obě vody se smísí v poměru 1:10 až 3:1 za současné alkalizace vápnem a použitím pomocného flokulantu.

Vynález nalezne využití při těžbě uhlí nebo rud.

Vynález se týká způsobu čištění odpadních vod z těžby uhlí nebo rud, obsahujících rozpuštěné železo, případně i mangan, koagulací ve směsi s vodou, znečištěnou koagulovatelnými látkami organického i anorganického původu.

Z těžby uhlí a některých rud odpadají vody, obsahující rozpuštěné železo, případně i mangan, v mnohých případech v množství, které nedovoluje přímé vypouštění těchto vod do toků. Čistí se obvykle alkalizací vápnem s intenzivním provzdušňováním za vzniku velkého objemu kalu při velké spotřebě alkalizačního činidla a velkém přebytku vzduchu. Na druhé straně odpadá mnoho vod, znečištěných koagulovatelnými látkami anorganického i organického původu, které je třeba před vypuštěním do toku nebo účelovým využitím těchto látek zbavit. Obvykle se to provádí koagulací pomocí přídatku hydrolyzujících solí železa nebo hliníku. Zejména u více znečištěných vod je nutno přidávat dosti značné množství těchto činidel k překonávání koagulačního prahu koloidních nečistot ve vodě, což zase pochopitelně vede k velké produkci odpadního kalu a koagulantu, který je navíc těžko odvodnitelný.

Podstatného zlepšení lze dosáhnout způsobem čištění odpadních vod z těžby uhlí nebo rud, obsahujících iontově rozpuštěné železo, případně i mangan, smísením s vodou obsahující koagulovatelné látky anorganického i organického původu, na příklad s vodou po biologickém stupni čištění, v poměru 1:10 až 3:1. Přídatkem hydroxidu vápenatého se zvýší koncentrace hydroxylových iontů na minimální hodnotu 10^{-6} mol/l, není-li v odpadní vodě přítomen dvojmocný mangan a na $3 \cdot 10^{-6}$ mol/l za přítomnosti dvojmocného manganu. Za míchání se nechá na směs působit po dobu 5-20 minut rozpuštěným kyslíkem ze vzduchu, přiváděným do směsi, načež se ke směsi přidá pomocný flokulační prostředek, na příklad polyakrylamid nebo bramborový

škrob, případně jejich deriváty, v dávce od 0,2 mg/l do 5 mg/l a vzniklý kal s nečistotami se ponechá ze směsi odsadit a vodná fáze zbavená znečišťujícími látkami se od kalu oddělí.

Výhodou způsobu je, že se využívá znečišťující složky z odpadních vod z těžby uhlí nebo rud, to jest iontově rozpuštěného železa, které by bylo nutno jinak z těchto vod stejně odstraňovat, jako koagulačního činidla při čištění vod znečištěných koagulovatelnými látkami, k jejichž čištění by bylo jinak třeba přidávat koagulant ve formě prodejného produktu. Přitom by docházelo k tvorbě dvojnásobného objemu kalu. Další výhodou způsobu je, že smísením obou typů vod se využije přirozené zásaditosti vod znečištěných koagulovatelnými látkami k neutralizaci odpadních vod z těžby uhlí nebo rud a nahradit tak alespoň část alkalizačního činidla, které je nezbytné k ustavení potřebné koncentrace iontů OH^- pro odloučení iontového železa a manganu. Dále kal, odpadající ze směsi obou typů vod, je lépe separovatelný od vodné fáze než při odděleném čištění, neboť vznikl vzájemnou koagulací za přítomnosti koagulačních center z nerozpuštěných látek z obou vod.

Další objasňování způsobu je v následujícím příkladu.

Příklad

Do průtlačného mísícího zařízení, opatřeného turbinovým míchadlem, byla přiváděna odpadní voda z povrchové těžby hnědého uhlí a voda vystupující z biologické čistírny odpadních vod hnědouhelného kombinátu v poměru objemu 1 díl důlní vody ku dvěma dílům vody z biologické čistírny. Průměrné hodnoty obou odpadních vod jsou v tabulce č. 1.

Tabulka 1

	pH	m mmol/l	Fe mg/l	Mn mg/l	Mn.číslo mg/ CO_2	Nerozp. látky mg/l
Důlní voda	6,05	1,5	225	10,1		15
Voda z biol. čistírny	7,2	3,0	0,5	0,7	19,0	32

Do mísícího zařízení bylo též přidáváno alkalizační činidlo ve formě suspenze hydroxidu vápenatého a dále přiváděn ke dnu vzduch v poměru 3,5- 4 objemy ku 1 objemu směsi vod.

Průměrná doba zdržení v mísícím zařízení byla 25 minut.

Na výstupu z mísícího zařízení byl přidáván k vytvořené vodné suspenzi bobtnavý bramborový škrob jako pomocný flokulační prostředek v množství 2,3 mg/l a suspenze vedená do sedimentačního zařízení na principu dokonale vznášeného kalového lože. Ze sedimentačního zařízení již odcházela vyčištěná voda.

Dávka hydroxidu vápenatého, přidávaná do mísícího zařízení, byla řízena tak, aby koncentrace OH^- iontů ve vyčištěné vodě se ustavila na potřebné výši. V průběhu provozu byla regulována postupně k ustavení tří různých koncentrací OH^- iontů, odpovídající hodnotám pH : 8,7 , 9,5, a 10,0.

Dosažené výsledné ukazatele vyčištěné vody při těchto různých hodnotách pH jsou v tab. 2:

Tabulka 2

pH	m mmol/l	Fe mg/l	Mn mg/l	Mn.číslo mg/l O_2	Nerozp. látky mg/l
8,7	2,5	1,0	0,6	8,0	4,5
9,5	1,4	0,2	0,35	6,0	1
10,0	0,65	0,2	0,1	6,1	2,4

Z ekonomického hlediska se jeví jako nejvýhodnější režim v okolí pH 9,5.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

233 847

Způsob čištění odpadních vod z těžby uhlí nebo rud koagulací, vyznačený tím, že odpadní voda z těžby uhlí nebo rud, obsahující iontově rozpuštěné železo, případně i mangan, se smísí s vodou obsahující koagulovatelné látky anorganického i organického původu, na příklad s vodou po biologickém stupni čištění, v poměru 1:10 až 3:1, přidavkem hydroxidu vápenatého se zvýší koncentrace hydroxylových iontů na minimální hodnotu 10^{-6} mol/l, není-li v odpadní vodě přítomen dvojmocný mangan, a na $3 \cdot 10^{-6}$ mol/l za přítomnosti dvojmocného manganu a za míchání se nechá směs působit po 5 až 20 minut rozpuštěným kyslíkem ze vzduchu, přiváděným do směsi, načež se ke směsi přidá pomocný flokulační prostředek, na příklad polyakrylamid nebo bramborový škrob, případně jejich deriváty, v dávce od 0,2 mg/l do 5 mg/l a vzniklý kal s nečistotami se ponechá ze směsi odsadit a vodná fáze zbavená znečišťujícími látkami se od kalu oddělí.