



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232445

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 03 06 83
(21) (PV 4042-83)

(51) int. Cl.³
C 02 F 3/22
C 02 F 1/52

(40) Zveřejněno 14 05 84

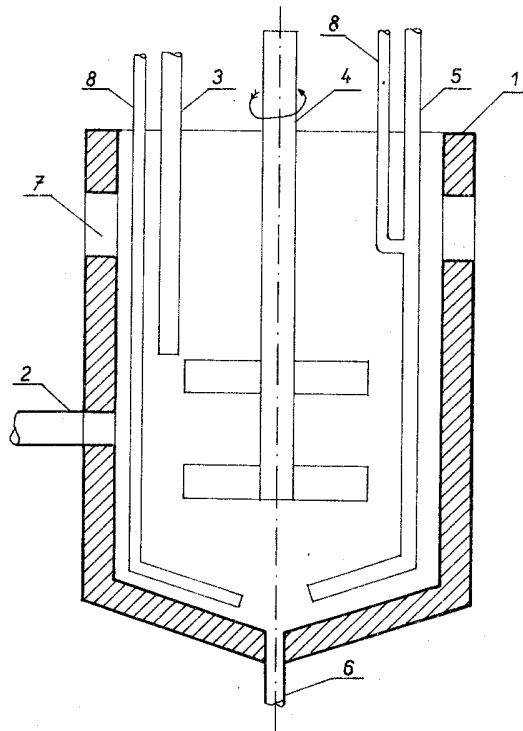
(45) Vydáno 15 07 86

(75)
Autor vynálezu

MORAVEC JAROSLAV ing. CSc., PRAHA
MADER FRANTIŠEK ing., SOKOLOV

(54) Způsob čištění surových vod a zařízení k provádění způsobu

Vynález se týká způsobu čištění barevných, zakalených nebo jinak znečištěných vod pomocí hydroxidu vápenatého a uhlíkatanu vápenatého, který je v průběhu procesu čištění rozkládán kyselé reagujícími chemickými činidly a zařízení k provádění tohoto způsobu.



Vynález řeší způsob čištění surových barevných, zakalených nebo jinak znečištěných vod dávkováním hydroxidu vápenatého Ca(OH)_2 , uhličitanu vápenatého CaCO_3 a kyselé reagujícího roztoku i zařízení k provádění tohoto způsobu čištění. Je z oboru čištění vod.

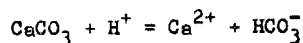
Dosud známé způsoby čištění vod hydroxidem vápenatým Ca(OH)_2 a uhličitanelem vápenatým CaCO_3 se provádějí tak, že suspenze uhličitanu vápenatého, která se při těchto postupech z vody odděluje sedimentací, je ze zařízení buď odváděna do odpadu nebo z části prostě recirkulována do upravované vody. V pořípadech, kdy se k čištění vod tímto postupem používá i kyselé reagující roztok, například roztok soli síranu železnatého FeSO_4 , nereaguje tato sůl nikdy s částicemi suspenze uhličitanu vápenatého CaCO_3 , ale vždy s ostatními ionty obsaženými ve vodě. Jestliže je například tato kyselé reagující sůl přidána do čištěné vody před hydroxidem vápenatým Ca(OH)_2 , reaguje s přítomnými ionty hydrogenuhlíkatů HCO_3^- . Jestliže je tato kyselé reagující sůl přidána do čištěné vody spolu nebo až po hydroxidem vápenatým Ca(OH)_2 , reaguje vždy s hydroxidem vápenatým Ca(OH)_2 . Zařízení pro čištění vod přidávkem technického hydroxidu vápenatého Ca(OH)_2 mají potrubí pro přívod suspenze hydroxidu vápenatého Ca(OH)_2 a uhličitanu vápenatého CaCO_3 zašstěny buď v horní části nádrže, nebo do dna nádrže a nejsou vybaveny potrubím pro přívod kyselé reagující tekutiny, zašstěným v těsné blízkosti nad dnem nádrže.

Při těchto způsobech čištění vod není možno dosáhnout toho, aby dávkovaný kyselé reagující roztok způsoboval rozklad suspenze sedimentací zahuštěného uhličitanu vápenatého CaCO_3 . Těmito postupy se využívá čiřicího účinku suspenze uhličitanu vápenatého pouze v jednom stupni a jestliže je přidáván i kyselé reagující roztok, reaguje buď s ionty hydrogenuhlíkatovými HCO_3^- nebo hydroxidem vápenatým Ca(OH)_2 , čímž dochází k nežádoucímu snižování jejich obsahu v čištěné vodě.

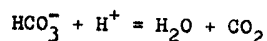
Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny způsobem čištění surových vod podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na surovou barevnou, zakalenou nebo jinak znečištěnou vodu se působí přidávkou hydroxidu vápenatého Ca(OH)_2 v množství 0,2 kg až 2,0 kg a uhličitanu vápenatého CaCO_3 v množství 0,01 kg až 0,50 kg do 1 m³ čištěné surové vody. Ze vzniklé suspenze se sedimentací odloučí část pevného podílu uhličitanu vápenatého CaCO_3 a na ni se působí přidávkou 0,04 molu až 1,00 molu anorganické kyseliny, například kyseliny sírové H_2SO_4 nebo přidávkou 0,04 molu až 1,00 molu kyselé reagující soli, například síranu železnatého FeSO_4 nebo přidávkou 0,04 molu až 1,00 molu směsného vodného roztoku anorganické kyseliny, například kyseliny chlorovodíkové HCl a kyselé reagující soli, například chloridu železnatého FeCl_2 . Vzniklá reakční směs se vmíchává zpět do čištěné vody až se částice nečistot spojí do větších aglomerátů, načež se pevný disperzní podíl z vody odlučuje, například sedimentací.

Podstata zařízení pro čištění surových vod podle vynálezu, které je sestavené z nádrže, která je opatřena potrubím pro přívod surové vody, potrubím pro odtok kalů, otvory nebo přepadovými hranami pro odtok čištěné vody, míchadlem spočívá v tom, že je dále vybavené potrubím pro přívod suspenze hydroxidu vápenatého Ca(OH)_2 uhličitanu vápenatého CaCO_3 , vyústujícím do střední části nádrže a potrubím pro přívod kyselé reagující tekutiny, které je zašstěno v těsné blízkosti nad dnem nádrže.

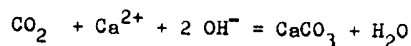
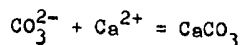
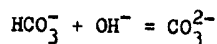
Způsob čištění vody postupem podle vynálezu se dociluje rozklad uhličitanu vápenatého CaCO_3 , který se působením kyselé reagující soli nebo roztoků chemicky mění, nejprve na iont hydrogenuhlíkatový HCO_3^- a iont vápníku Ca^{2+} podle chemické rovnice:



Podle koncentrace vodíkových iontů může dále probíhat chemická reakce v roztoku mezi ionty hydrogenuhlíkatovými HCO_3^- a ionty vodíkovými H^+ za vzniku oxidu uhličitého CO_2 a vody H_2O podle chemické rovnice:



Vmícháním reakční směsi do čiřené vody dochází v důsledku vysoké koncentrace rozpuštěného hydroxidu vápenatého Ca(OH)_2 k rychlému převodu iontů hydrogenuhličitanových HCO_3^- i oxidu uhličitého CO_2 na uhličitán vápenatý CaCO_3 podle chemických rovnic:



Vznikající částice vysráženého uhličitanu vápenatého jsou velmi jemné a porézní a účastní se proto žádoucího čiřicího procesu mnohem účinněji než původní hrubší disperze uhličitanu vápenatého CaCO_3 . Tím se dosahuje vyššího účinku při odstraňování znečišťujících látek ze surových vod.

Na připojeném výkresu je příklad provedení zařízení pro provádění způsobu čiření podle vynálezu. Na obrázku je znázorněna válcovitá nádrž s potrubím pro přívod suspenzí, zaústěna do střední části nádrže a s potrubím pro přívod kyselce reagující tekutiny, které je zaústěno v těsné blízkosti nad dnem nádrže.

Příkladný postup čiření způsobem podle vynálezu byl proveden se surovou barevnou vodou.

Do 1 m³ surové barevné vody byl přidán 1 kg hydroxidu vápenatého Ca(OH)_2 a 0,1 kg uhličitanu vápenatého CaCO_3 . Po dokonalém promíchání se suspenze nechala v klidu sedimentovat. Do sedimentu na dně nádrže bylo přidáno 0,1 molu síranu železnatého FeSO_4 , načež se celý obsah nádrže rozmíchal. Po dokonalé homogenizaci se suspenze nechala v klidu opět sedimentovat. Obsah barevných látek u vysoce zabarvené surové vody klesl o 96 %. Při úpravě této surové vody stejnými dávkami chemikálií, ale jinými, dosud užívanými postupy než podle vynálezu, bylo dosahováno efektu v poklesu barevných látek o 72 % až 88 %.

Konkrétní provedení zařízení pro provádění způsobu čiření surových vod je na připojeném obrázku. Nádrž 1 je opatřena potrubím 2 pro přívod surové vody, potrubím 6 pro odtok kalů, otvory 7 pro odtok vyčiřené vody a míchadlem 4. Dále je vybavena potrubím 3 pro přívod suspenze hydroxidu vápenatého Ca(OH)_2 a uhličitanu vápenatého CaCO_3 , vyústujícím do střední části nádrže 1 a potrubím 5 pro přívod kyselce reagující tekutiny, které je zaústěno v těsné blízkosti nad dnem nádrže 1. Zařízení je dále vybaveno potrubím 8 pro přívod suspenze uhličitanu vápenatého CaCO_3 , které je zaústěno do potrubí 2 pro přívod kyselce reagující tekutiny.

Zařízení podle připojeného obrázku je možno využít ke kontinuálnímu provádění způsobu čiření surových barevných, zakalených nebo jinak znečištěných vod. Surová voda je do nádrže 1 přiváděna potrubím 2 pro přívod surové vody v množství 1 m³/s. Současně je do nádrže 1 potrubím 3 přiváděna suspenze hydroxidu vápenatého Ca(OH)_2 a uhličitanu vápenatého CaCO_3 . Vznikající disperze se míchá míchadlem 4. Sedimentací na dno nádrže 1 se odlučují částice pevného uhličitanu vápenatého CaCO_3 . Potrubím 5 pro přívod kyselce reagující tekutiny je přiváděn roztok síranu železnatého FeSO_4 v množství 0,05 molu/s. Na dně nádrže dochází k chemické reakci mezi suspenzí uhličitanu vápenatého CaCO_3 a síranem železnatým FeSO_4 . Přiváděný kyselce reagující roztok síranu železnatého FeSO_4 způsobuje chemický rozklad části pevného podílu uhličitanu vápenatého CaCO_3 .

Další část pevného podílu uhličitanu vápenatého, která se usadila v dalších sedimentačních prostorech za otvory 7 pro odtok vyčiřené vody, se čerpá potrubím 8 pro přívod suspenze uhličitanu vápenatého CaCO_3 do potrubí 2 pro přívod kyselce reagující tekutiny.

Vzniklá reakční směs se vmíchává zpět do čířené vody. Částice nečistot se rychle spojují do větších aglomerátů. Odtékají s upravovanou vodou otvory 7 pro odtok čířené vody do dalších sedimentačních prostorů. Narůstají do větších vloček a z vody se oddělí sedimentací.

Způsobem číření a v zařízení pro provádění způsobu podle vynálezu lze vyrábět velmi kvalitní vodu s nepatrným obsahem nečistot, bakteriologicky nezávadnou a s vysokým obsahem hydroxidových iontů OH^- . Tuto vodu lze s výhodou použít pro neutralizaci větších objemů vody čířené známými způsoby v kyselém prostředí. Výsledná voda může tak získávat optimální vlastnosti pro rozvod vody potrubím, protože je velmi málo korozivní na ocelová nebo litinová potrubí.

Jestliže se další část pevného podílu uhličitánu vápenatého CaCO_3 , odloučeného ze suspenze, přidává do surové vody před čířením, docílí se zvýšení celkového obsahu hydrogen-uhličitánů ve vodě upravované běžnými postupy číření v kyselé oblasti.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob číření surových vod, vyznačený tím, že na surovou barevnou, zakalenou nebo jinak znečištěnou vodu se působí přidávkou hydroxidu vápenatého $\text{Ca}(\text{OH})_2$ v množství 0,2 kg až 2,0 kg a uhličitánu vápenatého CaCO_3 v množství 0,01 kg až 0,50 kg do 1 m³ čířené surové vody, ze vzniklé suspenze se sedimentací odloučí část pevného podílu uhličitánu vápenatého CaCO_3 a na ni se působí přidávkou 0,04 molu až 1,00 molu anorganické kyseliny, například kyseliny sírové H_2SO_4 nebo přidávkou 0,04 molu až 1,00 molu kyselce reagující soli, například síranu železnatého FeSO_4 nebo přidávkou 0,04 molu až 1,00 molu směšného vodného roztoku anorganické kyseliny, například kyseliny chlorovodíkové HCl a kyselce reagující soli, například chloridu železnatého FeCl_2 , vzniklá reakční směs se vmíchává zpět do čířené vody až se částice nečistot spojí do větších aglomerátů, načež se pevný disperzní podíl z vody odlučuje, například sedimentací.

2. Způsob číření podle bodu 1, vyznačující se tím, že další část pevného podílu uhličitánu vápenatého CaCO_3 , odloučeného ze suspenze, se přidává do surové vody, která se potom upravuje čířením.

3. Zařízení pro provádění způsobu podle bodů 1 a 2, sestavené z nádrže, která je opatřena potrubím pro přívod surové vody, potrubím pro odtok kalů, otvory nebo přepadovými hranami pro odtok čířené vody, míchadlem, vyznačené tím, že je dále vybavena potrubím (3) pro přívod suspenze hydroxidu vápenatého $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a uhličitánu vápenatého CaCO_3 , vyúsťujícím do střední části nádrže (1) a potrubím (5) pro přívod kyselce reagující tekutiny, které je zaústěno v těsné blízkosti nad dnem nádrže (1).

4. Zařízení pro číření surových vod podle bodu 3, vyznačené tím, že do nádrže (1) nebo do potrubí (5) pro přívod kyselce reagující tekutiny je zaústěno potrubí (8) pro přívod suspenze uhličitánu vápenatého CaCO_3 .

232445

