

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 873

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
C 02 F 1/64

(21) PV 4019-87.Y

(22) Přihlášeno 02 06 87

(40) Zveřejněno 13 10 89

(45) Vydáno 12 02 91

(75) Autor vynálezu

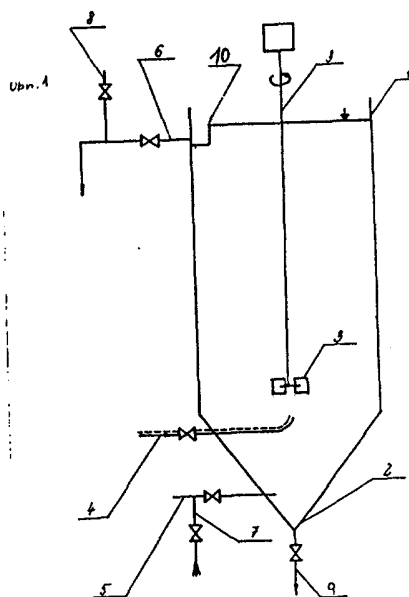
BRODSKÝ ARTUR ing. CSc.,
KULHAVÝ TEOFIL ing. CSc.,
VLČEK JIŘÍ doc. ing. CSc., PRAHA

(54)

Způsob přípravy suspenze při odželezňování a od-
manganování vody a zařízení k jeho provádění

(57) Způsob přípravy suspenze při odželezňování a odmanganování vody, při němž se suspenze tvoří alkalizací a oxidací vzdušným kyslíkem za pomoci mechanického míchání. Voda obsahující dvojmocné ionty železa nebo manganu se mísí s alkalizačním činidlem. Pak se tato směs smísí se vzduchem při gradientu míchání maximálně 500s⁻¹ do dosažení stupně konverze nejméně 80%. Potom se ke zpracovanému objemu přidá roztok pomocného flikulačního činidla. Zařízení k provádění výše popsaného způsobu přípravy suspenze při odželezňování a odmanganování vody je tvořeno válcovou nádobou uzavřenou ve spodní části konickým dnem. Délka válcové části nádoby je rovna 2 až 3 násobkům průměru nádoby. V ose nádoby je umístěna jedna nebo více turbinevých nebo lopatkových míchadel o průměru rovném 0,28 až 0,40 násobku průměru nádoby. Pod nejspodnější míchadlo je k jeho středu zaústěna trubka (4) přivedu vzduchu a pod ní je do konického dna (2) zaústěna trubka (5) upravované vody, do níž je zaústěna trubka (7) přivedu alkalizačního činidla. V nejnižším místě konického dna (2) je umístěna odkalovací trubka (9). Válcová nádob (1) je v horní části opatřena přelivnou hranou (10) a pod ní je umístěna trubka (6) odvodu suspenze, do které je zavěsena trubka (8) přivedu pomocného flikulantu. Zařízení a způsob najde použití všeobecně při úpravách všech typů vod znečištěných Fe²⁺ nebo Mn²⁺.

CS 269 873 B1



Vynález se týká způsobu a zařízení přípravy suspenze při odželezňování a odmanganování vody alkalizací a oxidací vzdušným kyslíkem na vícemocné hydratevané oxidy železa a manganu za pomoci mechanického míchání.

Při upravitelnosti vod znečištěných ionty Fe^{2+} a Mn^{2+} nebo i dalšími složkami, které jsou v nižších oxidačních stupni v podmínkách přírodních nebo odpadních vod rozpustné, se postupuje obvykle tak, že se tyto látky po přidavku alkalizačního činidla oxidují sítím se vzdušným kyslíkem a vyloučená sraženina se dovede do stavu separovatelného od vodní fáze některým z níže uvedených způsobů. K oxidaci se běžně používá náplňových kelen nebo rozstřikovací trysky a nebo zařízení k barbotáži zaváděním vzduchu do vody přes fritový element k dosažení co nejtěsnějšího styku obou fází. Vylučovaná tuhá fáze však spolu s nečistotami z vody v krátké době ucpává průchody zařízení, funkce se zhoršuje až k úplnému zastavení. Zařízení je nutno pravidelně odstavovat k čištění. Při vysokém obsahu těchto látek v upravitelné vodě jsou uvedená zařízení nepoužitelná. Jiný typ použitelného zařízení jsou vrtulové aerátory. Vrtule umístěná níže pod hladinou upravitelné vody vytváří prudkým otáčením vítr, ve kterém dochází k intenzivnímu styku se vzduchem. Tato zařízení má dobrou účinnost provzdušnění jen při vyšších otáčkách vrtule, avšak odpovídající gradient rychlosti míchání je příliš vysoký pro optimální tvarbu částic vznikající suspenze, nehledě k tomu, že nelze operativně přisunovat potřebná množství vzdušného kyslíku při obvyklém kolísání obsahu dvojmocných iontů železa nebo manganu v upravitelné vodě a nebo při kolísavém průtoku.

V chemických výrebech jsou známy reaktory pro heterogenní reakce látek v kapalně fázi, využívající dispergačních míchadel k rozptýlení plynného činidla do reakčního prostoru k dosažení velkého fázového rozhraní. Je znám reaktor s dispergačním míchadlem pro vsádkové strikování tekavých monomerů z latexu vodní párou nebo inertním plynem. Konstrukce tohoto reaktoru je zaměřena na dosažení maximálního stupně disperze plynné fáze v kapalně, čehož se dosahuje vysokou frekvencí otáčení dispergačního míchadla. Pro odželezňování a odmanganování upravitelných vod je však tato koncepce nevyhovující, protože vysoký počet otáček míchadla vyžaduje jednak velký příkon energie k pohonu míchadla, neúměrný relativně malému množství přiváděného do vzduchu k oxidaci složek v upravitelné vodě a jednak míchadla při vyšších otáčkách vytváří vysoký gradient rychlosti s velkými střiznými silami vůči vznikající tuhé fázi. To má negativní vliv na následující separaci, protože vločková tříšť obtížně sedimentuje.

Uvedené nedostatky řeší způsob a zařízení přípravy suspenze při odželezňování a odmanganování vody alkalizací a oxidací vzdušným kyslíkem na vícemocné hydratevané oxidy železa a manganu za pomoci mechanického míchání podle vynálezu, jehož podstatou je, že voda obsahující dvojmocné ionty železa nebo manganu se smísí s alkalizačním činidlem, například s hydroxidem vápenatým nebo sodným. Tato směs se mísí maximálně 500 s^{-1} do dosažení stupně konverze nejméně 80 %. Potom se ke zpracovanému objemu přidá roztok pomocného flokulačního prostředku.

Podstatou zařízení k provádění způsobu podle vynálezu je, že sestává z válcové nádoby s kónickým dnem, u které je délka válcové části rovna 2 až 3 násobku průměru. V ose nádoby je umístěno jedno nebo více turbinevých nebo lopatkových míchadel. Průměr každého míchadla je roven 0,28 až 0,40 násobku průměru nádoby. Pod nejspodnější míchadla je k jeho středu zaústěna trubka přivedu vzduchu. Pod zaústěnou trubkou přivedu vzduchu je v kónickém dně zaústěna trubka přivedu alkalizačního činidla. Kónické dno je v nejnižším místě opatřeno odaklevací trubkou. Horní část nádoby je opatřena přelivnou hranou odvedu suspenze, do které je zavedena trubka přivedu pomocného flokulantu.

Zařízení je tvořeno válcovou nádobou 1, uzavřenou kónickým dnem 2, u které je délka válcové nádoby rovna 2 až 3 násobkům průměru nádoby 1 a v ose nádoby je umístěno jedno nebo více turbinevých nebo lopatkových míchadel 3, přičemž průměr každého míchadla je roven 0,28 až 0,4 násobku průměru nádoby 1.

Pod nejspodnější míchadla 3 je k jeho středu zaústěna trubka 4 přivedu vzduchu a pod trubkou přivedu vzduchu je do kónického dna 2 zaústěna trubka 5 přivedu upravitelné vody. Do trubky 5 je zaústěna trubka 7 přivedu alkalizačního činidla, přičemž v nejnižším místě kónického dna 2 je umístěna odaklevací trubka 2. Válcová nádoba 1 je v horní části opatřena

přelivnou hranou 10 a pod přelivnou hranou 10 je umístěna trubka 6 od bedu suspenze, do které je zavedena trubka 8 přivedu pomocného flokulantu.

Upravovaná voda se do válcové nádoby 1 přivádí trubkou 5 přivedu upravované vody. Do přiváděné upravované vody se přidává alkalizační činidlo, například hydroxid sodný nebo vápenatý, které se přivádí trubkou 7 přivedu alkalizačního činidla. Vzduch potřebný k oxidaci iontů Fe^{2+} nebo Mn^{2+} obsažených v upravované vodě se přivádí trubkou 4 přivedu vzduchu za současného míchání obsahu nádoby míchadly 3. V upravované vodě dochází k postupné oxidaci iontů Fe^{2+} nebo Mn^{2+} a zároveň k vylučování nízkerezpustných hydroxidů těchto kovů ve formě jemné disperze. Upravovaná voda opouští válcovou nádobu 1 přes přelivnou hranu 10 a je odváděna ze zařízení trubkou 6 odvedu suspenze. Do trubky 6 odvedu suspenze je přiváděn pomocný flokulant trubkou 8 přivedu pomocného flokulantu, který zajistí požadované dotvoření suspenze do dobře sedimentující formy.

Výhedeu popsaného způsobu a zařízení přípravy suspenze při odželezňování a odmanganování vody alkalizací a oxidací vzdušným kyslíkem na vícemocné hydratevané oxidy železa a manganu za pomoci mechanického míchání podle vynálezu je, že umožňuje kontinuální přípravu suspenze z vylučovaných hydratevaných oxidů železa a manganu v optimální formě. Z hlediska následné separace sedimentu upravované vody je možné přizpůsobovat množství vzduchu k oxidaci redukujících látek přesně obsahu i při značném jeho kolísání a proměnlivém množství vody, a to bez nebezpečí peruch, způsobených sníženou průchodností rezdělovacího systému plynné fáze do kapalné. Systém umožňuje řízení oxidačních reakcí tak, aby oxidace proběhla zhruba účinností 80 až 90 % na výstupu ze zařízení a aby pro ztřívající neoxidované ionty byla záseba respuštěného kyslíku v takovém množství, aby konverze mohla být dokončena v rámci separační fáze.

U vod s vysokým obsahem dvojmocných iontů železa, zejména manganu, lze s výhedeu použít kaskádového zapojení více oxidačních prostorů za sebou. Dosáhne se tím úspory investičních i provozních nákladů. V těchto případech se údaje o stupni konverze a hodnotě pH vztahují k údajům z výstupu z posledního oxidačního prostoru. Způsob přípravy suspenze je vysvětlen na následujících případech.

Příklad 1

Odpadní důlní voda s obsahem $30 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \text{Fe}^{2+}$ a $2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \text{Mn}^{2+}$ a s pH 6,5 byla upravena v jednostupňovém oxidačním reaktoru o objemu $0,08 \text{ m}^3$, který byl konstruován jako válec o průměru 0,37 m, výšce kapaliny 0,74 m, s průměrem míchadla 0,12 m. Míchadlo bylo umístěno ve vzdálenosti 0,14 m od spodní hrany válcové části reaktoru. Intenzita prevzdušnění byla $0,1 \text{ m}^3$ vzduchu na 1 m^3 vody, doba zdržení v reaktoru byla 9 minut. Alkalizace byla provedena vápnem dávkou $1,9 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$ do vody vstupující do reaktoru. K vytvořené suspenzi byl na výstupu z reaktoru dávkován pomocný flokulant na bázi polyakrylamidu v množství $0,13 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$. Po odseparování tuhé fáze obsažovala upravená voda za reakterem $3,0 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \text{Fe}^{2+}$ a $0,4 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \text{Mn}^{2+}$ a pH o hodnotě 8,5.

Příklad 2

Odpadní důlní voda obsažovala 50 až $70 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ iontů Fe^{2+} a pH rovně 6,5. Tato voda byla upravena v jednostupňovém reaktoru o objemu $19,3 \text{ m}^3$, který byl konstruován jako válec o průměru 2,31 m s výškou kapaliny 4,62 m s průměrem míchadla 0,77. Míchadlo bylo umístěno ve vzdálenosti 1-1 m od spodní hrany válcové části reaktoru. Intenzita prevzdušnění byla 4 minuty a dávka vápna přidávaná k surové vodě na vstupu do reaktoru byla $2,2 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$. K vytvořené suspenzi byl na výstupu z reaktoru dávkován pomocný flokulant na bázi polyakrylamidu, v množství $0,2 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$. Po odseparování tuhé fáze obsažovala upravená voda za reakterem $3,4 \text{ mgFe}^{2+}$ na litr při hodnotě pH 8,9.

Vynález najde použití všeobecně při úpravách všech typů ve znečištěných Fe^{2+} a Mn^{2+} .

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob přípravy suspenze při odželezňování a odmanganování vody alkalizací a oxidací vzdušným kyslíkem za tvorby vícemocných hydratevaných oxidů železa a manganu za pomoci mechanického míchání, vyznačující se tím, že se voda obsahující dvojmocné ionty železa nebo

manganu smísí s alkalizačním činidlem, například s hydroxidem vápenatým nebo sodným tak, aby hodnota pH vznikající suspenze byla v mezích hodnot 7,5 až 10 a tato směs se mísí se vzduchem při gradientu míchání maximálně 500 s^{-1} do dosaženého stupně konverze nejméně 80%, potom se ke zpracovávanému objemu přidá zbytek pomocného flekulačního činidla v množství 0,1 až 1,0 mg $\cdot \text{l}^{-1}$, například polyakrylamidového typu.

2. Zařízení k provádění tohoto způsobu podle bodu 1, vyznačující se tím, že je tvořeno válcovou nádobou (1), uzavřenou ve spodní části kónickým dnem (2), přičemž délka válcové části nádoby (1) je rovna 2 až 3 násobkům průměru nádoby (1) a v ose nádoby (1) je umístěno jedno až tři turbinevá nebo lopatková míchadla (3), přičemž průměr každého míchadla (3) je roven 0,28 až 0,40 násobku průměru nádoby (1) a pod nejspodnější míchadla (3) je k jeho středu zaústěna trubka (4) přivedu vzduchu a pod trubkou (4) přivedu vzduchu je do kónického dna (2) zaústěna trubka (5) přivedu upravované vody a do trubky (5) je zaústěna trubka (7) přivedu alkalizačního činidla, přičemž v nejnižším místě kónického dna (2) je umístěna odkalovací trubka (9), přičemž válcová nádoba (1) je v horní části opatřena přelivnou hranou (10) a pod přelivnou hranou (10) je umístěna trubka (6) odvedu suspenze, do které je zavedena trubka (8) přivedu pomocného flekulantu.

1 výkres

Obn. 1

