



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

249 703

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 05 85
(21) PV 3564-85

(51) Int. Cl.⁴

C 02 F 1/52

(40) Zveřejněno 18 09 86

(45) Vydáno 01 10 88

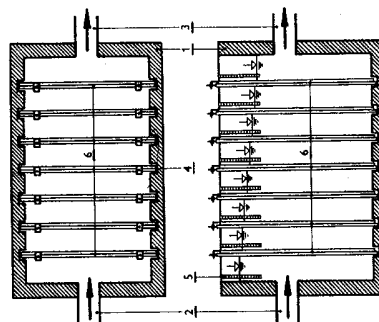
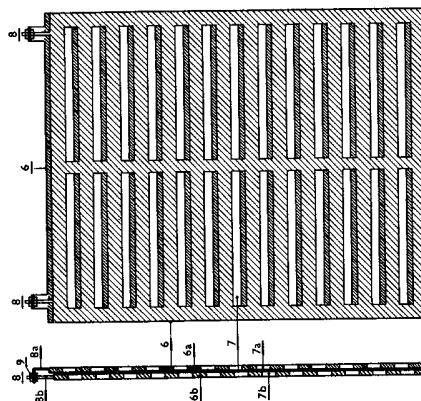
(75)
Autor vynálezu

HALAMEK BOHUMÍR RNDr., BRNO

(54)

Zařízení na hydraulické pomalé míchání

Zařízení na hydraulické pomalé míchání agregujících suspenzí při chemickém čiření vod je sestavené z dvojitých norných stěn opatřených průtočnými otvory, jejichž velikost lze nastavovat, jimiž je proto možné vytvořit hydraulické podmínky pro přípravu suspenzí vloček s optimálními vlastnostmi pro daný způsob jejich separace. Každá dvojitá norna stěna je sestavená ze dvou jednoduchých norných stěn, pevné a posuvné, opatřených průtočnými otvory. Velikost průtočných otvorů v každé dvojité norné stěně se vymezuje nastavením její posuvné norné stěny na její pevné norné stěně a zajištěním obou těchto jednoduchých norných stěn v nastavené poloze pomocí nastavovacího zařízení.



Předmětem vynálezu je zařízení na hydraulické pomalé míchá-
ní agregujících suspenzí při chemickém čiření vod, jehož hydrau-
lické parametry lze nastavovat tak, aby připravované suspenze
vloček měly optimální vlastnosti pro daný způsob jejich separace.

Při úpravě vod chemickým čiřením se připravují suspenze
vloček, jejichž vlastnosti musí umožňovat jejich technologicky
účinnou a provozně hospodárnou separaci. Vytvořené vločky musí
mít co největší měrnou hmotnost a musí být i dostatečně pevné,
aby odolávaly tříštivému účinku hydraulických tečných sil, které
působí v místech se zvýšenou turbulencí. Velikost vloček musí
odpovídat způsobu jejich separace. Velké vločky jsou vhodnější
pro separaci usazováním nebo ve vločkovém mraku, protože se rych-
leji usazují, zatímco menší vločky se lépe hodí pro přímou filt-
raci, neboť pronikají hlouběji do filtračních náplní. Vlastnosti
suspenzí vloček jsou rozhodujícím způsobem ovlivňovány hydrau-
lickými podmínkami, za nichž byly připraveny, jmenovitě velikos-
tí a rozdělením hodnot rychlostního gradientu, který během je-
jich přípravy působil na agregující suspenze.

Příprava suspenzí vloček probíhá ve třech na sebe navazují-
cích stupních, které jsou charakterizovány dobami trvání, hodno-
tami během nich působícího rychlostního gradientu a stavem sys-
tému upravovaná voda - koagulant. Prvním stupněm je homogenizace
koagulantu v upravované vodě, při které dochází k jeho hydrolýze
a k destabilizaci v ní přítomných částic, které okamžitě začína-
jí agregovat v částice větší. Agregace částic pokračuje ve dru-
hém stupni při rychlém míchání a ve třetím stupni při pomalém
míchání, v jejichž průběhu se působením rychlostního gradientu
mění agregující suspenze na suspenze vloček, které lze z upravo-
vané vody separovat usazováním nebo ve vločkovém mraku a filtra-
cí nebo jen filtrací. V úpravnách vod odpovídají těmto stupňům
konkrétní technologická zařízení nebo jejich části.

Pomalé míchání se v úpravnách vod uskutečňuje ve vločkova-
cích nádržích nebo ve vločkovacích prostorách jednotek na pří-
pravu a separaci suspenzí vloček. Mělo by trvat 15 až 30 min a
hodnoty rychlostního gradientu, který během něho působí, by se
měly pohybovat v rozmezí od 100 do 10 s^{-1} . Rychlostní gradient
by měl být rozdělován do celého objemu agregujících suspenzí co

nejrovnoměrněji a tak, aby jeho hodnoty postupně klesaly ve směru jejich průtoku. Ve starších zařízeních na pomalé míchání agregujících suspenzí nejsou tyto požadavky splněny. Vločkovací nádrže a vločkovací prostory jednotek na přípravu a separaci suspenzí vloček byly původně považovány jen za prostory k zajištění určitého zdržení agregujících suspenzí. Teprve později se do nich začala instalovat pádlová míchadla poháněná elektromotory, jimiž se měl do agregujících suspenzí dodávat potřebný rychlostní gradient. Tím se účinnost těchto zařízení sice zvýšila, ale současně se projevily nové nedostatky, a to velmi nerovnoměrné rozdělování rychlostního gradientu do celého objemu agregujících suspenzí, obtížnost zajistit požadavek na postupný pokles jeho hodnot ve směru jejich průtoku a náročnost na spotřebu elektrické energie.

Nejnovějším známým řešením jsou vločkovací nádrže a vločkovací prostory jednotek na přípravu a separaci suspenzí vloček s hydraulickým pomalým mícháním, jehož se dosahuje průtokem agregujících suspenzí nornými stěnami opatřenými kruhovými otvory. Používají se sestavy více těchto norných stěn, které se liší svými hydraulickými parametry. Aby se dosáhlo rovnoměrnějšího rozdělování rychlostního gradientu do celého objemu agregujících suspenzí opatřují se tyto norné stěny větším počtem menších otvorů. Sestavují se tak, aby hodnoty rychlostního gradientu, který se jimi dodává do agregujících suspenzí, postupně klesaly ve směru jejich průtoku. Uvedené řešení má závažné nedostatky, které snižují jeho technologickou účinnost, omezují jeho potřebnou přizpůsobitelnost provozním podmínkám a zvyšují náročnost jeho realizace.

Norné stěny s otvory, jejichž velikost a počet jsou dány a nelze je měnit, neumožňují vytvořit skutečně optimální hydraulické podmínky pro přípravu suspenzí vloček ani v případech, že se jejich hydraulické parametry navrhují podle výsledků poloprovozních technologických zkoušek, neboť reprodukovatelnost těchto výsledků v provozním měřítku je vždy jen velmi přibližná, a tím méně pak v případech, kdy se tak děje pouhým odhadem. Důsledkem toho je nižší účinnost těchto norných stěn a v návaznosti na to i celých souborů technologických zařízení úpraven vod a vyšší náklady na úpravu vody, než se předpokládalo. Různé technologické postupy úpravy vody, které se v úpravnách vod využívají sezónně

(na př. úprava vody s dvoustupňovou nebo jednostupňovou separací suspenze nebo s použitím organických flokulantů) vyžadují přípravu suspenzí vloček za různých hydraulických podmínek, které však nelze vytvořit pomocí norných stěn, jejichž hydraulické parametry není možné měnit. Rozdělování rychlostního gradientu, zejména jeho vyšších hodnot, do celého objemu agregujících suspenzí a pokles jeho hodnot ve směru jejich průtoku lze zajistit jen větším sortimentem těchto norných stěn. Opakovatelnost jejich využití je proto velmi malá, takže je nelze vyrábět sériově ale jen jako kusové výrobky. Kusová výroba těchto norných stěn, do nichž je navrtáno do 350 do 2500 otvorů o průměru 20 mm, je velmi náročná na lidskou práci.

Uvedené nedostatky nemá zařízení na hydraulické pomalé míchání agregujících suspenzí při chemickém čiření vod jejich průtokem dvojitými nornými stěnami, umístěnými ve vločkovací nádrži nebo ve vločkovací prostora jednotky na přípravu a separaci suspenzí vloček podle vynálezu, jehož podstatou je, že každá z těchto dvojitých norných stěn pozůstává z pevné norné stěny a posuvné norné stěny, které jsou opatřeny průtočnými otvory, a nastavovacího zařízení, které je vytvořeno funkčním spojením nejméně jednoho nastavovacího prvku upevněného na horní části pevné norné stěny a nejméně jednoho nastavovacího protiprvku, upevněného na horní části posuvné norné stěny a opatřeného zajišťovacím prvkem, a dále to, že posuvná norná stěna je přiložena k pevné norné stěně a obě tyto norné stěny jsou spolu pohyblivě spojeny nastavovacím zařízením tak, že při nejméně jednom nastavení posuvné norné stěny na pevné norné stěně se jejich průtočné otvory kryjí, zatímco při jiných nastaveních posuvné norné stěny na pevné norné stěně jsou její průtočné otvory zčásti překryty plnou plochou posuvné norné stěny.

Zařízení podle vynálezu má v porovnání se známým zařízením na hydraulické pomalé míchání významné přednosti. Umožňuje vytvořit optimální hydraulické podmínky pro přípravu suspenzí vloček v nových vločkovacích nádržích nebo vločkovacích prostorách jednotek na přípravu a separaci suspenzí vloček s dvojitými nornými stěnami jak při jejich uvádění do provozu tak i později při sezónních změnách technologických postupů úpravy vody. Mají-li průtočné otvory tvar štěrbin, což v zařízení podle vynálezu může

avšak nemusí být splněno, dosahuje se mnohem rovnoměrnějšího rozdělování rychlostního gradientu do celého objemu agregujících suspenzí. Dvojité norné stěny se širokým rozsahem hydraulických parametrů se sestavují z malého sortimentu základních dílů, které je možné vyrábět sériově s využitím moderních výrobních technologií, např. lisováním z plastů. Zařízení podle vynálezu se může využít při projektování nových vločkovacích nádrží nebo konstruování nových jednotek na přípravu a separaci suspenzí vloček i při rekonstrukcích starších zařízení na pomalé míchání agregujících suspenzí s pádlovými míchadly na elektrický pohon.

Konstrukce a způsob nastavení zařízení na hydraulické pomalé míchání agregujících suspenzí sestaveného z dvojitých norných stěn 6 jsou dále vysvětleny na jeho příkladném provedení, které však slouží pouze k objasnění podstaty vynálezu a nijak neomezuje možnosti jeho využití.

Příkladné zařízení na hydraulické pomalé míchání agregujících suspenzí je sestaveno ze sedmi dvojitých norných stěn 6, které jsou uloženy ve svislých vedeních 4 vytvořených v protilehlých stěnách vločkovací nádrže 1, do níž je zaústěn přívod 2 agregující suspenze, a z níž vyústí odtok 3 suspenze vloček. Každá z těchto dvojitých norných stěn 6 pozůstává z pevné norné stěny 6a opatřené průtočnými otvory 7a, jimiž jsou vodorovné štěrby, a z posuvné norné stěny 6b rovněž opatřené průtočnými otvory 7b, jimiž jsou také vodorovné štěrby, a nastavovacího zařízení 8, které tvoří dva nastavovací prvky 8a, jimiž jsou dvě pevná vodítka upevněná na horní hraně pevné norné stěny 6a, a dva nastavovací protiprvky 8b, jimiž jsou dva stavěcí šrouby upevněné na horní hraně posuvné norné stěny 6b a opatřené dvěma zajišťovacími prvky 9, jimiž jsou dvě dvojice stavěcích matek. Velikost a rozmístění průtočných otvorů 7a, 7b na plochách pevné norné stěny 6a a posuvné norné stěny 6b jsou totožné. Pevná norná stěna 6a a posuvná norná stěna 6b jsou spojeny v dvojitou nornou stěnu 6 jednak pomocí nastavovacího zařízení 8 tak, že oba nastavovací protiprvky 8b jsou zasunuty do obou odpovídajících nastavovacích prvků 8a a zajištěny v nastavené poloze oběma zajišťovacími prvky 9, jednak společným uložením obou těchto norných stěn 6a, 6b do svislých vedení 4. Na stěnách vločkovací nádrže 1 jsou před

jednotlivými dvojitými nornými stěnami 6 osazeny stavoznaky 5.

Nastavení příkladného zařízení na hydraulické pomalé míchání agregujících suspenzí se provádí tak, že se postupně v každé ze sedmi dvojitých norných stěn 6 vymezí šířky vodorovných štěrbin 7, tedy i jejich průtočné plochy vhodným nastavením posuvné norné stěny 6b na pevné norné stěně 6a pomocí nastavovacího zařízení 8. Při základním nastavení posuvné norné stěny 6b na pevné norné stěně 6a se jejich průtočné otvory 7a, 7b kryjí a vymezují tudíž ve dvojitě norné stěně 6 vodorovné štěrbin 7, které mají největší šířky a tedy i největší průtočné plochy, takže při daném průtoku dodávají do agregujících suspenze nejnižší hodnotu rychlostního gradientu. Při každém jiném nastavení posuvné norné stěny 6b na pevné norné stěně 6a je část ploch jejich průtočných otvorů 7a překryta plnou plochou posuvné norné stěny 6b. Vodorovné štěrbin 7 vymezené takto ve dvojitě norné stěně 6 mají proto menší šířky, tedy i menší průtočné plochy, takže při daném průtoku dodávají do agregujících suspenze vyšší hodnoty rychlostního gradientu.

Stanovení parametrů příkladného zařízení na hydraulické pomalé míchání agregujících suspenzí se provádí podle konkrétních podmínek, zejména podle upravitelnosti vody a podle používaných technologických postupů její úpravy, a tak, aby hodnoty rychlostního gradientu, který se jím dodává do agregujících suspenzí, postupně klesaly ve směru jejich průtoku. V praxi se tak stane jednou provždy při uvádění do provozu nové vločkovací nádrže 1 tak, že se při určeném průtoku agregujících suspenzí zjistí hodnoty výškových ztrát v jednotlivých dvojitých norných stěnách 6, přičemž účinky takto vytvořených hydraulických podmínek na vlastnosti připravovaných suspenzí vloček se vyhodnocují agregačními zkouškami. Tímto způsobem se zjistí hydraulické parametry pro všechny technologické postupy úpravy vody, o nichž se předpokládá, že se budou využívat v delších časových obdobích (na př. pro úpravu vody s dvoustupňovou nebo jednostupňovou separací suspenze nebo při použití organických flokulantů). Zjištěné výškové ztráty (řádově cm) se vyznačí na stavoznacích 5, které jsou umístěny na stěnách vločkovací nádrže 1 před každou dvojitou nornou stěnou 6. V běžném provozu se při sezónní změně technologického postupu úpravy vody snadno změní parametry příkladného

zařízení na hydraulické pomalé míchání tak, že se při určeném průtoku agregujících suspenzí nastaví na stavoznacíh 5 dříve zjištěné hodnoty výškových ztrát před jednotlivými dvojitými normálními stěnami 6 .

Provozní funkce příkladného zařízení na hydraulické pomalé míchání agregujících suspenzí je shodná s funkcí známého zařízení na jejich hydraulické pomalé míchání s tím rozdílem, že v porovnání s ním umožňuje vytvořit optimální hydraulické podmínky pro přípravu suspenzí vloček, které se účinněji odstraňují v daných zařízeních na jejich separaci . Agregující suspenze připravená homogenizací koagulantu v upravované vodě a rychlým mícháním se přivádí do vločkovací nádrže 1 přívodem 2 agregující suspenze a postupně protéká vodorovnými šterbinami 7 vytvořenými v každé ze sedmi dvojitých normálních stěn 6 vhodným překrytím průtočných otvorů 7a v její pevné normé stěně 6a plnou plochou její posuvné normé stěny 6b . Tím se do ní dodává rychlostní gradient a podporuje se agregace menších částic ve větší a tvorba vloček vhodných pro separaci . Připravená suspenze vloček potom odtéká z vločkovací nádrže 1 odtokem 3 suspenze vloček do následujícího separačního zařízení .

Nejvýznamnější technologickou předností příkladného zařízení na hydraulické pomalé míchání agregujících suspenzí v porovnání se známým zařízením na jejich hydraulické pomalé míchání je to, že umožňuje maximálně přizpůsobit jeho hydraulické parametry daným podmínkám úpravy vody a v provozu je měnit podle toho, jaký technologický postup úpravy vody se používá. Další jeho technologickou předností je to, že vodorovné šterbiny 7 ve dvojitých normálních stěnách 6 rozdělují rychlostní gradient do celého objemu agregujících suspenzí mnohem rovnoměrněji než kruhové otvory známého zařízení na hydraulické pomalé míchání. Významnou předností příkladného zařízení na hydraulické pomalé míchání, která zvyhodňuje jeho realizaci, je to, že ho lze sestavit z malého sortimentu základních dílů (na_př. prefabrikovaných desek opatřených průtočnými otvory), které je možné vyrábět sériově .

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

249 703

Zařízení na hydraulické pomalé míchání agregujících suspenzí při chemickém čiření vod jejich průtokem dvojitými nornými stěnami umístěnými ve vložkovací nádrži nebo ve vložkovací prostore jednotky na přípravu a separaci suspenzí vloček, vyznačující se tím, že každá z těchto dvojitých norných stěn (6) se skládá z pevné norné stěny (6a) a posuvné norné stěny (6b), které jsou opatřeny průtočnými otvory (7a, 7b), a nastavovacího zařízení (8), které je vytvořeno funkčním spojením nejméně jednoho nastavovacího prvku (8a) upevněného na horní části pevné norné stěny (6a) a nejméně jednoho nastavovacího protiprvku (8b) upevněného na horní části posuvné norné stěny (6b) a opatřeného zajišťovacím prvkem (9), přičemž posuvná norná stěna (6b) je přiložena k pevné norné stěně (6a) a obě tyto norné stěny (6a, 6b) jsou spolu pohyblivě spojeny nastavovacím zařízením (8).

1 výkres

