



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253 640

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20. 05. 85
(21) PV 1772-86.I

(51) Int. Cl.⁴

C 02 F 1/52

(40) Zveřejněno 12. 03. 87

(45) Vydáno 2.5.1989

(75)

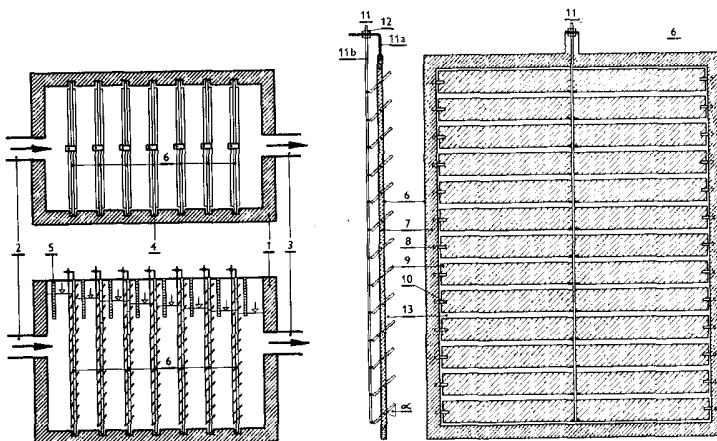
Autor vynálezu

HALÁMEK BOHUMÍR RNDr., BRNO

(54)

Zařízení na hydraulické pomalé míchání

Zařízení na hydraulické pomalé míchání agregujících suspenzí při chemickém čištění vod je sestavené z lištových norných stěn osazených deskovými lištami mezi nimiž lze vymezovat průtočné štěrby, jejichž velikost lze nastavovat, a jímž je proto možné vytvořit hydraulické podmínky pro přípravu suspenzí vloček s optimálními vlastnostmi pro daný způsob jejich separace. Velikost průtočných štěrbin v každé lištové norné stěně se vymezuje pootočením deskových lišt na čepech a jejich zajištěním v nastavené poloze pomocí nastavovacího zařízení.



Předmětem vynálezu je zařízení na hydraulické pomalé míchá-
ní agregujících suspenzí při chemickém čiřeni 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 hydrolyze
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 úpravných vod odpovídají těmto stupňům
konkretní technologická zařízení nebo jejich části.

Pomalé míchání se v úpravných 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 projevíly 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 přípustitelnost 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 navrhuje 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 seriově ale jen jako kusové výrobky. Kusová výroba těchto norných stěn, do nichž je navrtáno od 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 lištovými nornými stěnami umístěnými ve vločkovací nádrži nebo ve vločkovací prostore jednotky na přípravu a separaci suspenzí vloček podle vynálezu, jehož podstatou je, že každá z těchto lištových norných stěn pozůstává z rámu, deskových lišt a nastavovacího zařízení, které je vytvořeno funkčním spojením nejméně jednoho nastavovacího prvku upevněného na horní části rámu a nejméně jednoho nastavovacího protiprvku pohyblivě spojeného s deskovými lištami a opatřeného zajišťovacím prvkem, a dále to, že tyto deskové lišty jsou v rámu uloženy otočně na čepech a uspořádány tak, že při nejméně jednom nastavení nastavovacího zařízení se jedna druhé dotýkají, zatímco při jiných jeho nastaveních se mezi nimi vytvářejí průtočné štěrby.

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 lištovými nornými stěnami jak při jejich uvádění do provozu tak i později při sezonních změnách technologických postupů úpravy vody. Průtočné štěrby v lištových norných stěnách rozdělují při průtoku agregujících suspenzí rychlostní gradient do celého jejich objemu mnohem rovnoměrněji než kruhové otvory v jiných zařízeních na hydraulické pomalé míchání. Lištové norné stěny se širokým rozsahem hydraulických parametrů se sestavují z malého sortimentu

základních dílů, které je možné vyrábět seriově s využitím moderních výrobních technologií, na př. lisování z plastů. Zařízení podle vynálezu se může využít při projektování nových vložkovacích nádrží nebo konstruování nových jednotek na přípravu a separaci suspenzí vložek 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 lištových 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 lištových norných stěn 6, které jsou uloženy ve svislých vedeních 4 vytvořených v protilehlých stěnách vložkovací nádrže 1, do níž je zaústěn přívod 2 agregující suspenze, a z níž vyústuje odtok 3 suspenze vložek. Každá z těchto lištových norných stěn 6 pozůstává z rámu 7 opatřeného na vhodných místech zahlobenými otvory 8, do nichž jsou otočně uloženy čepy 10 deskových lišt 9, a nastavovacího zařízení 11, které tvoří nastavovací protiprvek 11b, jímž je svislé táhlo pohyblivě spojené se všemi deskovými lištami 9 a opatřené zajišťovacím prvkem 12, jímž je dvojice stavečích matek, a nastavovací prvek 11a, jímž je pevné vodítko upevněné na horní hraně rámu 7. Nastavovací zařízení 11 je sestaveno tak, že horní konec nastavovacího protiprvku 11b je zasunut do nastavovacího prvku 11a a zajištěn v nastavené poloze zajišťovacím prvkem 12. Na stěnách vložkovací nádrže 1 jsou před jednotlivými lištovými 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 lištových norných stěn 6 nastaví deskové lišty 9 po otočení na čepech 10 pomocí nastavovacího zařízení 11, což je možné v rozmezí úhlů $\alpha = 0^\circ$ až 90° . Při základním nastavení deskových lišt 9, při kterém je úhel $\alpha = 0^\circ$, se všechny jedna druhé dotýkají a vytvářejí celistvou neprůtočnou plochu. Po otočení deskových lišt 9 z této polohy o úhel $\alpha = 90^\circ$ se mezi

nimi vytvoří průtočné štěrby 13, které mají největší šířky a tedy i největší průtočné plochy, takže při daném průtoku dodávají do agregující suspenze nejnižší hodnotu rychlostního gradientu. Při každém jiném nastavení deskových lišt 9 v rozmezí úhlů $\leq > 0^\circ$ a $\leq < 90^\circ$ se vytvářejí průtočné štěrby 13, které mají menší šířky a tedy i menší průtočné plochy, takže při daném průtoku dodávají do agregujících suspenzí 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 vložkovací nádrže 1 tak, že se při určeném průtoku agregujících suspenzí zjistí hodnoty výškových ztrát v jednotlivých lištových normných stěnách 6, při čemž 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 vložkovací nádrže 1 před každou lištovou normnou stěnou 6. V běžném provozu se při sezonní změně technologického postupu úpravy vody snadno změni parametry příkladného zařízení na hydraulické pomalé míchání tak, že se při určeném průtoku agregujících suspenzí nastaví na stavoznacích 5 dříve zjištěné hodnoty výškových ztrát před jednotlivými lištovými normnými 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 průtočnými štěrbinami 7 vytvořenými v každé ze sedmi lištových norných stěn 6 vhodným nastavením jejich deskových lišt 9. Tím se do ní dodává rychlostní gradient a podporuje se agregace menších částic ve větší a tvorba vloček vhodných pro separaci. Připravená suspenze vloček poté 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 průtočné štěrbiny 13 v lištových norných 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 zvýhodňuje jeho realizaci, je to, že ho lze sestavit z malého sortimentu základních dílů (na př. prefabrikovaných deskových lišt a rámu), které je možné vyrábět seriově.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

253 640

Zařízení na hydraulické pomalé míchání agregujících suspenzí při chemickém čiření vod jejich průtokem lištovými nornými stěnami umístěnými ve vložkovací nádrži nebo ve vložkovací prostore jednotky na přípravu a separaci suspenzí vloček, vyznačující se tím, že každá z těchto lištových norných stěn (6) pozůstává z rámu (7), deskových lišt (9) a nastavovacího zařízení (11), které je vytvořeno funkčním spojením nejméně jednoho nastavovacího prvku (11a) upevněného na horní části rámu (7) a nejméně jednoho nastavovacího protiprvku (11b) pohyblivě spojeného s deskovými lištami (9) a opatřeno zajišťovacím prvkem (12), a dále tím, že tyto deskové lišty (9) jsou v rámu (7) uloženy otočně na čepech (10) a uspořádány tak, že při nejméně jednom nastavení nastavovacího zařízení (11) se jedna druhé dotýkají, zatímco při jiných jeho nastaveních ^{jsou} mezi nimi vytvořeny průtočné štěrbiny (13).

1 výkres

