



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 962

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴

C 02 F 3/04

(21) PV 8149-87.F
(22) Přihlášeno 13 11 87

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 30 09 90

(75)

Autor vynálezu RUDOVSKÝ JAROSLAV ing. CSc.,
JANDA VÁCLAV ing. CSc.,
WANNER JIŘÍ doc. ing. CSc., PRAHA

(54)

Způsob odstraňování dusitanů z vody

(57) Podstata způsobu odstraňování dusitanů z vody spočívá v tom, že upravovaná voda je filtrována přes písek, který je předem preparován vyššími oxidy manganu. Na této preparační vrstvičce pevně ulpívají autotrofní nitrifikační mikroorganismy, které oxidují dusitany na dusičnany. Při praní filtru, který je plněn takto připravenou náplní, pak nejsou tyto mikroorganismy z povrchu zrn filtrační náplně odstraněny, takže nitrifikace dusitanů probíhá ihned po zahájení dalšího filtračního cyklu. Filtrační náplně lze s výhodou použít i pro současnou separaci suspenze z vody vznikající při koagulaci vody nebo odželezování a odmanganování vody.

Vynález se týká odstraňování dusitanů z vody při její úpravě na vodu pitnou.

Pro odstranění dusitanů z povrchových a zejména podzemních vod při jejich úpravě na vodu pitnou se používají především oxidační postupy jejich oxidace na dusičnany. Jako oxidační činidlo je používán chlor, chlornany nebo ozon. Jiná oxidační činidla jako manganistan draselný nebo peroxid vodíku jsou neúčinná. Nevýhodou chloru je to, že za přítomnosti některých organických látek v upravované vodě se mohou tvořit karcinogenní chlorované látky, což je pro pitnou vodu samozřejmě nežádoucí. Navíc za přítomnosti amonných iontů v upravované vodě probíhá oxidace dusitanů s dostatečnou rychlostí až za bodem zvratu chlorační křivky, což vede k nutnosti použít vyšší dávky chloru. U použití ozonu, který je velice efektivním oxidačním činidlem, jsou na závadu vysoké investiční a provozní náklady spojené s ozonizací vody. Dusitany lze z vod odstranit i biologickými metodami pomocí autotrofní nitrifikačních bakterií či heterotrofních denitrifikačních a denitratačních bakterií. Nevýhodou běžných bakteriologických postupů je to, že pro účely výroby pitné vody nelze pracovat se suspenzí kulturou a biofilmové reaktory nelze použít tam, kde se filtr s nosičem biofilmu z technologických důvodů pere, protože dochází k současnému vyprání bakterií, čímž filtr ztrácí na určitou dobu schopnost odstraňovat dusitany z vody.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny způsobem odstraňování dusitanů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že nitrifikace dusitanů je prováděna biologicky pomocí autotrofních nitrifikačních bakterií, pro které jako nosič slouží písek napreparovaný oxidy manganu (Mn^{III} a Mn^{IV}). Oxidy manganu na zrnech písku jsou připraveny před uvedením nitrifikačního procesu do provozu působením roztoku manganistanu draselného na písek.

Výhody odstraňování dusitanů z vody podle vynálezu spočívají především v možnosti sdružit dvě operace v jeden technologický celek - současné odstraňování dusitanů a suspendovaných látek z vody. Lze tak dosáhnout značných úspor investičních a provozních nákladů. Dále není zapotřebí dávkovat do vody žádné chemikálie.

Význam preparační vrstvičky oxidů manganu spočívá v tom, že tato vrstvička zdrsňuje jinak hladký povrch pískového zrna, na němž by nitrifikační mikroorganismy obtížně ulpívaly a byly by jak při vlastním provozu, tak především během regenerační fáze (praní) filtru vyplavovány z pískového lože pryč, čímž by docházelo pouze k částečnému nebo žádnému odstranění dusitanů z upravované vody. Na napreparované vrstvičce dochází k velice pevnému ulpívání autotrofních nitrifikačních bakterií, takže takto připravené pískové náplně lze současně použít jako náplně pro vodárenský filtr k separaci suspendovaných látek, suspenze vznikající při koagulaci vod nebo při odželezování a odmanganování podzemních vod s obsahem dusitanů. Takto připravenou filtrační náplň lze s výhodou použít jako nitrifikační a filtrační médium při doúpravě vody z biologických denitrifikačních procesů, kdy voda po denitrifikaci zpravidla obsahuje nepřípustné koncentrace dusitanů a současně i bakterií, které jsou z vody odstraňovány koagulací vody.

První zapracování filtrační náplně připravené podle vynálezu probíhá samovolně při filtraci upravované vody a trvá zpravidla několik týdnů. Během této fáze se v náplni kultivují autotrofní nitrifikační mikroorganismy, především bakterie rodu *Nitrobacter*. Po prvním zapracování lze již filtrační náplň použít jako nitrifikační a filtrační jednotku pro separaci suspendovaných látek. Po vyprání filtrační náplně běžným způsobem, tj. vodou a vzduchem, popřípadě jen vodou, není již zapotřebí zapracování filtru pro odstranění dusitanů, neboť nitrifikační bakterie nejsou běžným praním z povrchu napreparovaných zrn písku odstraněny. Pro dobrý průběh odstranění dusitanů je nutné pouze to, aby voda obsahovala rozpuštěný kyslík.

Vynález lze použít na úpravách vody, kde se v upravované vodě vyskytují dusitany, dusitany společně se železem nebo i manganem nebo dusitany společně s bakteriálním znečištěním či organickými látkami, které lze z vody odstranit koagulací.

Příklad ostraňování dusitanů z vody podle vynálezu:

Bylo provozováno filtrační lože plněné pískem preparovaným oxidy manganu. Písek byl předem preparován 2%ním roztokem manganistanu draselného. Průměr zrn pískové náplně byl v rozmezí 0,9 až 1,1 mm. Na filtrační kolonu pak byla pouštěna voda s koncentrací dusitanů 1 mg.l^{-1} . Parametry provozu kolony byly tyto: vrstva filtrační vrstvy 1,2 m, filtrační rychlost 6 m.h^{-1} . Zapracování kolony trvalo 40 dní. Zapracování filtrační náplně bylo nutné k tomu, aby se na povrchu zrn filtračního materiálu samovolně vykultivovalo dostatečné množství autotrofních nitrifikačních bakterií potřebných k biologické oxidaci dusitanů na dusičnany. Po této fázi zapracování byly dusitany z vody odstraňovány se 100%ní účinností. Koncentrace dusitanů ve filtrované vodě pak byla zvýšena na 10 mg.l^{-1} . I při této koncentraci byla účinnost odstranění dusitanů 100 %. Účinnost odstranění byla současně nezávislá na skokových změnách vstupní koncentrace dusitanů. Filtrační náplň pak byla vyprána vodou a znovu zahájena filtrace. Účinnost odstranění dusitanů byla ihned po zahájení filtračního cyklu 100 %.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob odstraňování dusitanů z vody při její úpravě na vodu pitnou, a to biologickou nitrifikací při filtraci vody přes písek, vyznačující se tím, že voda se filtruje přes písek, který je předem preparován vyššími oxidy manganu.