



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

262355

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 01 J 47/00

(22) Přihlášeno 26 11 86

(21) PV 8632-86.B

(40) Zveřejněno 16 08 88

(45) Vydáno 15 06 89

(75)

Autor vynálezu

KADLEC VÁCLAV ing. CSc., HUBNER PAVEL ing., PRAHA

(54) Způsob provádění iontové výměny

Způsob provádění iontové výměny s regenerací ionexového systému, při němž upravovaná kapalina protéká zdola nahoru kombinací fluidního a pevného ionexového lože, kdy se před regenerací podíl pevného a fluidního ionexového lože vzájemně promíchá vodou nebo vodou a vzduchem, promíchané podíly pevného a fluidního ionexového lože se regenerují společně a z takto zregenerovaného ionexu se průtokem vody zespoda nahoru opět vytvoří kombinace fluidního a pevného ionexového lože.

Vynález se týká způsobu provádění iontové výměny a je určen především pro změkčování vody silně kyselým katexem.

Za současného stavu převážná část změkčovacích zařízení na principu iontové výměny pracuje se souproudým postupem regenerace. Regenerační činidlo, chlorid sodný NaCl se při regeneraci vede tlakovým filtrem s náplní silně kyselého katexu shora dolů, tedy stejným směrem jako upravovaná voda při pracovním období. Tento způsob, tzv. souproudá regenerace vede k poměrně vysoké spotřebě NaCl k regeneraci. Je známo, že úspór NaCl lze docílit protiproudou regenerací, při níž se regenerační činidlo při regeneraci vede obráceným směrem, než upravovaná voda při pracovním období.

Dosud existující způsoby změkčování vody s protiproudou regenerací katexu však mají některé závažné nedostatky. Při protiproudém postupu s regenerací katexu zdola nahoru je nutno filtr vybavit středním roštem pro odvádění odpadního regenerantu, což komplikuje konstrukci filtru a nebo celý filtr vyplnit ionexem nebo ionexem a interní hmotou, což znemožňuje účinné praní v tomtéž filtru. Navíc tento protiproudý postup je náročný na předúpravu vody, protože praní katexového lože před regenerací má efekt protiproudé regenerace zdola nahoru. Proto je nutno snížit vhodnou předúpravou obsah suspendovaných látek ve vstupní vodě do té míry, aby se praní katexového lože provádělo pouze periodicky. To je nákladné. Dalším postupem je protiproudý systém s regenerací katexu shora dolů a průtokem vody při pracovním období zdola nahoru fluidním katexovým ložem. Konstrukce filtru je jednoduchá, nevýhodou je však nutnost používat poměrně nízkou filtrační (stoupací) rychlost při pracovním období a nebo katex s větším zrněním, aby nedocházelo k úniku katexu z filtru. Posledním protiproudým postupem je vyčerpávání zdola nahoru částečně fluidním, částečně pevným ložem ionexu, přičemž regenerace se provádí shora dolů pevným ionexovým ložem. Nevýhodou tohoto způsobu při změkčování vody jsou vyšší nároky na předúpravu vody, protože ionexová kolona je při tomto způsobu naplněna ionexem z 80 až 90 % a periodické praní se provádí v přídavné externí koloně. Lze tedy shrnout, že dosavadní postupy změkčování vody s protiproudou regenerací katexu mají širší průmyslové využití některé zásadní nedostatky, takže se až dosud změkčovací systémy s protiproudou regenerací používá pouze ojediněle a to zejména u velkých zařízení a na vody s mimořádně vysokou tvrdostí a velkým obsahem solí.

Výše uvedené nedostatky řeší podle předloženého vynálezu způsob provádění iontové výměny s regenerací ionexového systému, při němž upravovaná kapalina protéká zdola nahoru kombinací fluidního a pevného ionexového lože. Podstata vynálezu spočívá v tom, že před regenerací se podíl pevného fluidního ionexového lože vzájemně promíchá vodou nebo vodou se vzduchem, promíchané podíly pevného a fluidního ionexového lože se regenerují společně a z takto zregenerovaného ionexu se průtokem vody zespoda nahoru opět vytvoří kombinace fluidního a pevného ionexového lože.

Výhodou způsobu podle vynálezu je nižší spotřeba NaCl k regeneraci katexu a to při malých nárocích na předúpravu vody co do obsahu suspendovaných látek. Další předností je jednoduchá konstrukce ionexového filtru, nižší spotřeba energie na čerpání vlivem nižší tlakové ztráty ionexového lože, menší vlastní spotřeba vody na praní a vymývání a snížený obsah solí v odpadních vodách.

Praktické provádění způsobu podle vynálezu vyplývá z následujícího příkladu. Skleněná kolona o průměru 150 mm byla naplněna 15 l silně kyselého katexu. Kolona byla nahoře i dole opatřena tryskovým dnem. Katex byl vyčerpáván vodovodní vodou o tvrdosti 3,6 mmol/l (rozumí se milimol chemických ekvivalentů) a to zdola nahoru při průtoku 300 l/h, což odpovídá specifickému zatížení 20 l/h.l a filtrační rychlosti 19,5 m/h. Po vyčerpání katexu bylo katexové lože promícháno současně vodou a tlakovým vzduchem, odpadní voda obsahující suspendované látky se odváděla z filtru horním tryskovým dnem. Pak následovala regenerace 10% NaCl a to dávkou 100g/l katexu po dobu 45 minut. Po regeneraci bylo provedeno vytěsnění regenerantu a vymytí katexu shora dolů surovou vodou a pak byl katex vyčerpáván

zdola nahoru vodovodní vodou o průtoku 300 l/h. Při tomto průtoku byla horní část katexového lože přitížena na horní tryskové dno jako pevné lože, dolní část katexového lože byla ve fluidním stavu. Takto bylo provedeno několik cyklů. Při několika dalších cyklech byl při pracovním období snížen průtok vody na 77 l/h, což odpovídá filtrační (stoupací) rychlosti cca 5 m/h. Při tomto průtoku je naopak dolní část ionexového lože v pevném, horní ve fluidním loži. Při obou těchto postupech bylo dosahováno stejných výsledků co do pronikání i užitečné kapacity. Výsledky uvádí tab. 1.

	Způsob podle vynálezu	Standardní postup
Regenerační dávka		
NaCl v g/l katexu	100	200
Užitečná kapacita mol/l katexu	1,1	1,2
Zbytková tvrdost upravené vody mmol/l	0,03	0,03
Spotřeba regenerantu v % stechiometrie	155	285

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob provádění iontové výměny s regenerací ionexového systému, při němž upravovaná kapalina protéká zdola nahoru kombinací fluidního a pevného ionexového lože, vyznačený tím, že před regenerací se podíl pevného a fluidního ionexového lože vzájemně promíchá vodou nebo vodou a vzduchem, promíchané podíly pevného a fluidního ionexového lože se regenerují společně a z takto zregenerovaného ionexu se průtokem vody zespoda nahoru opět vytvoří kombinace fluidního a pevného ionexového lože.