



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255476

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 02 F 1/28
C 02 F 1/58

(22) Přihlášeno 30 01 86

(21) PV 677-86.J

(40) Zveřejněno 16 07 87

(45) Vydáno 15 12 88

(75)

Autor vynálezu

ŠEDIVÝ JOSEF ing., PRAHA

(54) Způsob odstraňování rozpuštěných uhlovodíků a chlorovaných uhlovodíků z odpadní vody

Rozpuštěné uhlovodíky a/nebo chlorované uhlovodíky s nižší dielektrickou konstantou než 10 (při 20 °C) a rozdělovacím poměrem v soustavě alifatické rozpouštědlo - voda vyšším než 35 se sorbují při průtoku kolonou naplněnou hydrofobním nosičem s nepolární nepohyblivou fází, s výhodou neaditivovaných minerálních olejů s teplotou vzplanutí v otevřeném kelímku vyšší než 180 °C, v hmotnostním poměru nepolární nepohyblivé fáze - hydrofobní nosič 0,2 až 1,5, s výhodou 1,0. Při odstraňování nerozpuštěných uhlovodíků nebo chlorovaných uhlovodíků z odpadní vody je vhodné zařadit do série více kolon s nepolární nepohyblivou fází a poslední kolonu naplnit pouze hydrofobním nosičem k případnému odstranění nepolární nepohyblivé fáze z čištěné vody.

Vynález se týká odstraňování rozpuštěných uhlovodíků nebo chlorovaných uhlovodíků z odpadní vody pomocí kolony s nepolární nepohyblivou fází.

Dosud známé způsoby odstraňování rozpuštěných uhlovodíků nebo chlorovaných uhlovodíků z odpadní vody spočívají v jejich sorpci na tuhých sorbentech a v případě, že se jedná o níževroucí organické látky v odvětrávání proudem plynu.

Účinnými technologickými zařízeními pro odvětrávání těkavých látek z vody jsou mechanické areátory, biologické filtry s nucenou aerací a stripovací věže. Nevýhodou těchto zařízení je emise těkavých organických látek do ovzduší, i poměrně vysoké náklady na čištění odpadních vod. Nejčastěji se k adsorpci rozpuštěných uhlovodíků nebo chlorovaných uhlovodíků používá aktivní uhlí práškové nebo zrněné. Zrněné aktivní uhlí používané pro adsorpci na pevném loži (kolonové uspořádání) se vyrábí v několika zrněných (HS-1, HS-2, HS-3 a HS-07). Použití aktivního uhlí jako sorbentu brání jeho vysoká cena, i možnost inaktivace povrchu aktivního uhlí např. volnými nebo emulgovanými ropnými látkami, suspenzemi hydroxidů apod. Totéž platí i pro organické makroretikulární pryskyřice (např. Amberlit XAD-4).

Použití uvedených sorbentů je ekonomicky opodstatněné, pokud jsou tyto tuhé sorbenty regenerovány, což je možné realizovat pouze u velkých zdrojů znečištění.

Podstatou odstraňování rozpuštěných uhlovodíků a/nebo chlorovaných uhlovodíků s dielektrickou konstantou při 20 °C nižší než 10 a rozdělovacím poměrem v soustavě alifatické rozpouštědlo - voda vyšším než 35 je využití hydrofobních sorbentů (např. Vapexu, kobercové drti apod.) jako nosičů pro nepohyblivou nepolární fázi, která účinně zachycuje uvedené kontaminanty z odpadních vod. Nejvhodnějším typem nepohyblivé nepolární fáze jsou výševroucí ropné látky (nepolární charakter a nepatrná rozpustnost ve vodě), které jsou ve značné míře obsaženy v odpadních vodách např. ze strojírenství.

Zvláště výhodné jsou neaditivované minerální oleje s teplotou vzplanutí v otevřeném kelímku vyšší než 180 °C (velmi nízká rozpustnost ve vodě). Sorpce ve vodě rozpuštěných uhlovodíků nebo chlorovaných uhlovodíků se provádí buď na koloně obsahující nepolární fázi zakotvenou na hydrofobním nosiči, nebo se na kolonu obsahující hydrofobní nosič (Vapex, kobercová drť) přivádí odpadní voda obsahující kromě volných a slabě emulgovaných ropných látek i rozpuštěné uhlovodíky nebo chlorované uhlovodíky.

Sorpční účinnost filtru s nepolární nepohyblivou fází je závislá především na množství nepohyblivé nepolární fáze zachycené na hydrofobním nosiči. Hmotnostní poměr nepolární nepohyblivé fáze - hydrofobní nosič by měl být 0,2 až 1,5 s výhodou 1,0. Účinnost sorpce dále závisí na průtokové rychlosti pohyblivé fáze, délce kolony, objemu pohyblivé fáze v koloně a rozdělovacím poměru. Snížením průtokové rychlosti odpadní vody se účinnost kolony zvětší. S rostoucí výškou vrstvy hydrofobního sorbentu s nepolární nepohyblivou fází se úměrně zvětší celkový počet pater v koloně (pokud je nepolární nepohyblivá fáze na tuhém sorbentu rozložena rovnoměrně) za předpokladu, že rychlost pohyblivé fáze je konstantní. Rozdělovací poměr, pokud nedochází k interakcím mezi hydrofobním nosičem a ve vodě rozpuštěnými uhlovodíky nebo chlorovanými uhlovodíky, lze stanovit pro danou sorbovanou látku experimentálně v soustavě alifatické rozpouštědlo - voda.

Výhodou uvedeného postupu je účinné a ekonomicky nenáročné odstranění rozpuštěných uhlovodíků nebo chlorovaných uhlovodíků z odpadních vod.

Při odstraňování rozpuštěných uhlovodíků nebo chlorovaných uhlovodíků z odpadní vody je vhodné zařadit do série více kolon s nepolární nepohyblivou fází. Jako poslední se zařazuje kolona s náplní pouze hydrofobního nosiče, která zachycuje případně uniklé podíly nepolární nepohyblivé fáze z čištěné vody.

Způsob čištění odpadních vod s obsahem rozpuštěných uhlovodíků nebo chlorovaných uhlo-

vodíků na koloně s nepohyblivou nepolární fází je dále popsán na dvou příkladech provedení.

P ř í k l a d 1

Odpadní vody obsahující 30 mg l^{-1} tetrachlorethylenu byly vedeny přes kolonu o ploše $12,5 \text{ cm}^2$ naplněnou 70 g hydrofobního sorbentu (hydrofobizovaný Vapex) s nasorbovanými 44 ml minerálního oleje ložiskového B 2. Výška kolony byla 25 cm. Objem pohyblivé fáze v koloně byl 65 ml a objemová průtoková rychlost odpadní vody byla $3,3 \text{ l h}^{-1}$. Celkové množství odpadní vody proteklé do bodu průrazu (10%) bylo 60 litrů. Dynamická aktivita byla 40 mg g^{-1} (vztaženo na minerální olej). Dynamická aktivita je cca 10x nižší než u aktivního uhlí HS-1 a cca 500x vyšší než u samotného hydrofobizovaného Vapexu.

P ř í k l a d 2

Přes kolonu o ploše $12,5 \text{ cm}^2$ a délce 29 cm, naplněnou 40 g kobercové drtě s nasorbovanými 22 ml minerálního oleje ložiskového B 2 protéká odpadní voda obsahující 50 mg l^{-1} tetrachlorethylenu. Objem pohyblivé fáze v koloně byl 240 ml a objemová rychlost odpadní vody byla $5,5 \text{ l h}^{-1}$. Do bodu průrazu (10%) proteklo 8,4 litrů odpadní vody. Dynamická aktivita byla cca 20 mg l^{-1} (vztaženo k obsahu minerálního oleje).

P Ř E D M Ě T V Y N Ā L E Z U

Způsob odstraňování rozpuštěných uhlovodíků a/nebo chlorovaných uhlovodíků z odpadní vody vyznačený tím, že odpadní voda s obsahem uhlovodíků a/nebo chlorovaných uhlovodíků s dielektrickou konstantou při 20°C nižší než 10 a rozdělovacím poměrem v soustavě alifatické rozpouštědlo - voda vyšším než 35 se nechá protékat kolonou naplněnou hydrofobním nosičem s nepolární nepohyblivou fází, kterou jsou s výhodou neaditivované minerální oleje s teplotou vzplanutí v otevřeném kelímku vyšší než 180°C v hmotnostním poměru nepolární nepohyblivé fáze - hydrofobní nosič 0,2 až 1,5, s výhodou 1,0.