



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 205 775

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 10 04 79
(21) PV 2442-79

(11)

(B1)

(51) Int. Cl. C 02 F 1/26

(40) Zveřejněno 30 05 80
(45) Vydáno 01 09 83

(75) HEYBERGER ALEŠ ing., PROCHÁZKA JAROSLAV doc.ing. CSc., HORÁČEK JAN prom.chem.,
Autor vynálezu PRAHA, HLADKÝ VÁCLAV ing., HRUBÝ PAVEL ing., STARÁ ROLE a THÝN IVAN ing.,
CHODOV

(54) Způsob čištění odpadních vod, obsahujících fenoly

1

Vynález se týká způsobu čištění odpadních vod, obsahujících fenoly a získávání fenolů z průmyslových odpadních vod extrakcí 2-metylpentanonem-4, nebo jeho směsí s n-butylacetátem, za použití vibračního pohybu.

K získávání jednosytných a dvojsytných fenolů z odpadních vod palivářského, hutního a chemického průmyslu se často používá kapalinové extrakce. Vody po extrakci se pak dočišťují dalšími postupy, aby bylo dosaženo požadovaného stupně čistoty před vypuštěním do veřejných vodních toků. K extrakci se běžně používá buď aromatických uhlovodíků, především benzenu, nebo n-butylacetátu. Odpadní vody se uvádějí do protiproudého styku s rozpustidlem buď v kaskádě misičů a usazováků, v kolonách se síťovými patry nebo s rotujícími míchadly či disky.

Nevýhodou aromatických uhlovodíků je, že jejich extrakční kapacita je poměrně nízká a proto spotřeba rozpustidla vysoká. Proto jsou velké i rozměry extraktoru a spotřeba látek a energií na regeneraci rozpustidla. Nevýhodou n-butylacetátu je především to, že se ve styku s fenolovými vodami částečně rozkládá, zejména za zvýšených teplot při destilační regeneraci rozpouštědla, a tím dochází k ztrátám.

Nevýhodou kontaktování fenolových vod s rozpustidly v kolonách se síťovými patry je, že tento způsob styku je málo účinný, styková plocha na jednotku objemu zařízení je malá. Tomuto nedostatku se čelí rozptylováním fází rotačními míchadly v zmíněných kaskádách misičů a usazováků a v promíchávaných kolonách. Nevýhodou rozptylování rotačním pohybem však je, že vznikají kapky velmi nestejných velikostí. Zejména vzniká značný podíl jemných kapek,

které se pomalu usazují a snižují objemový výkon extraktoru. Současně zbývá nerozštěpen značný podíl velkých kapek, jejichž doba prodlení v kontaktoru je příliš krátká, takže dochází k jejich nedostatečnému nasycení fenoly a tím k snížení účinnosti extrakce. Tyto obtíže jsou významné zvláště u plynárenských a koksárenských fenolových vod, které obsahují kolísavé množství dehtovitých látek zvyšujících sklon k tvorbě emulzí. Vyrůstají ještě tím, že vzhledem k vysoké rozpustnosti fenolů v n-butylacetátu je třeba pracovat s velkým poměrem průtoků fenolové vody k rozpustidlu, což vede k únosu kapek rozpustidla vodnou fází.

V poslední době bylo navrženo použít k extrakci fenolových vod jako rozpustidla 2-methylpentanonu-4 (metylisobutylketonu, MIBK), (čs. AO 191547), který vykazuje příznivější rozpustnost fenolů, než n-butylacetát a u něhož nedochází k mechanickému rozkladu ve styku s fenolovými vodami. Jelikož však toto rozpustidlo má značnou schopnost rozpouštět dehtovité látky, zvyšují se obtíže při použití rotačního pohybu k uvádění rozpustidla do styku s fenolovou vodou.

Nedostatky dosavadních postupů se podařilo překvapivě odstranit způsobem podle tohoto vynálezu a příslušným zařízením. Podstatou tohoto vynálezu je způsob získávání fenolů z odpadních vod uváděním těchto vod do intenzivního protiproudého styku s 2-methylpentanonem-4 (MIBK), nebo jeho směsí s n-butylacetátem, obsahující alespoň 50 % hm MIBK, pomocí vibračního pohybu, kterým se rozpustidlo štěpí na kapky, přičemž fenolová voda zůstává spojitá. Poměr objemových průtoků rozpustidla a fenolové vody je 1:8 až 1:16. Amplituda vibračního pohybu je 0,15 až 0,35 cm, frekvence 1,0 až 5 Hz.

Způsob podle vynálezu odstraňuje současně dva hlavní nedostatky dosavadních postupů: Ztráty rozpustidla rozkladem ve styku s fenolovou vodou a vznik emulzí zabraňující dosažení vysokého objemového výkonu a současně vysoké extrakční účinnosti. Použití vibračního pohybu k rozptylování rozpustidla na kapky umožňuje rovnoměrně rozdělit energii dodávanou do kapaliny po celém objemu extraktoru. Současně lze řízením amplitudy a frekvence vibračního pohybu ovládat spolehlivě velikost tvořících se kapek. Vznikající disperze má proto vhodnou střední velikost kapky zaručující maximální účinnost extrakce a úzké rozdělení velikostí kapek kolem této střední velikosti, takže nevznikají emulze ani hrubé frakce. Je tak zajištěn i vysoký objemový výkon extraktoru. Vibrační pohyb také minimálně narušuje vzájemný protiproudý tok fází, což opět přispívá k vysoké extrakční účinnosti. Použití směsi MIBK a n-butylacetátu odstraňuje nevýhodné vlastnosti každého z obou rozpustidel použitého samostatně. Tím, že je n-butylacetát zředěn MIBK, je dalekosáhle potlačen jeho rozklad ve styku s fenolovou vodou a tím chemické ztráty rozpustidla. Naopak přítomnost n-butylacetátu v MIBK snižuje rozpustnost dehtovitých látek a tím sklon k tvorbě emulzí. Také se tím snižuje obsah neutrálních olejů v surové fenolové směsi získané po oddestilování rozpustidla a tím se usnadňuje další proces čištění získaných fenolů.

Vibrační pohyb byl v minulosti uplatněn v několika typech zařízení k uvádění vzájemně omezeně rozpustných kapalin do protiproudého styku (USP 2,011,186; DP 1 066 543; ČsP 139 895; ČsP 132 022). Jako nejvhodnější pro provádění způsobu extrakce fenolů podle vynálezu se ukázaly vibrační extraktory podle ČsP 139 895 a ČsP 132 022. Následující příklady uvádějí výsledky extrakce podle tohoto vynálezu získané na poloprovozním zařízení podle ČsP 132 022.

Příklad 1

Fenolová voda z tlakové plynárny zpracovávající hnědé uhlí, která obsahovala 5600 mg/l jednosytných fenolů, byla uváděna do protiproudého styku s rozpustidlem obsahujícím 85 % hm MIBK, 11 % hm n-butylacetátu a 0,05 % hm jednosytných fenolů v extrační koloně s vibrujícími patry o vnitřním průměru 15 cm a výšce účinné části 4 m. Poměr objemových průtoků rozpouštědla a fenolové vody byl 1:10. V koloně bylo umístěno 38 perforovaných pater, které konala vibrační pohyb s amplitudou 0,25 cm a frekvencí 4,5 Hz. Na každém patře bylo 246 kruhových otvorů ϕ 0,3 cm pro rozptylování rozpustidla a 3 kruhové otvory o průměru 3,3 cm pro průchod fenolové vody. Měrný objemový průtok fenolové vody byl $60 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$, koncentrace jednosytných fenolů v odfenolované vodě 35 mg/l.

Příklad 2

Fenolová voda z koksovny zpracovávající kamenné uhlí, která obsahovala 1371 mg/l jednosytných fenolů, byla uváděna do protiproudého styku s rozpustidlem obsahujícím 77 % hm MIBK, 21 % hm n-butylacetátu a 0,3 g/l jednosytných fenolů ve stejném zařízení, jako v příkladu 1. Poměr objemových průtoků rozpouštědla a fenolové vody byl 1:12. Amplituda vibrací byla 0,25 cm, frekvence 1,42 Hz. Měrný objemový průtok fenolové vody byl $60 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$, koncentrace jednosytných fenolů v odfenolované vodě 22 mg/l.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob čištění odpadních vod obsahujících fenoly, při němž se voda obsahující fenoly uvádí do intenzivního protiproudového styku s rozpouštědlem 2-metylpentanonem-4, popřípadě obsahujícím až 50 hmotových % n-butylacetátu, při poměru průtoků rozpouštědla k fenolové vodě 1:8 až 1:16, vyznačený tím, že obě fáze jsou uváděny do vzájemného styku pomocí vibračního pohybu s amplitudou 0,15 až 0,35 cm a frekvencí 1,0 až 5,0 Hz.