



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217166

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 19 05 78
(21) (PV 3281-78)

(32) (31)(33) Právo přednosti od 20 05 77
(WP B 01 D/199 020) Německá demokratická
republika

(40) Zveřejněno 31 12 81

(45) Vydáno 15 02 85

(51) Int. Cl.³

C 02 F 1/40
B 01 D 17/02

(75)
Autor vynálezu

SAWATZKI PAUL dipl.-ing., FRIEDRICH EBERHARD dr., DRESDEN,
KOSCHADE GERDA, FREITAL, NEUSTADT WERNER, DRESDEN, STARKE WOLFGANG,
BERLIN, HERRMANN HANS, COSSEBAUDE (NDR)

(54) Způsob dělení emulzí a zařízení k jeho provádění

Vynález patří do oblasti úpravy a čištění odpadních vod a týká se způsobu a zařízení k dělení emulzí, zejména emulzí olejů jako je vrtací nebo brusný olej ve vodě, chladicích emulzí a odpadních vod z praček. Mimo to je vynález použitelný i v jiných oborech techniky, například v potravinářském průmyslu a v chemickém průmyslu ke vzájemnému oddělování tekutin s různou viskozitou.

Je známe, že emulze oleje ve vodě lze štěpit přidáváním minerálních kyselin nebo určitých neutrálních solí, popřípadě ve spojení s oxidačními prostředky. Nevýhodou těchto způsobů je vysoká spotřeba chemikálií, poměrně dlouhé reakční doby, nevyhnutelná koroze štěpicích zařízení a vysoký obsah solí v odštěpených vodách. Mimo to je dosažitelný zbytkový obsah oleje v odštěpené vodě příliš vysoký a neodpovídá vodohospodářským požadavkům.

Také jsou známe způsoby a zařízení, kde se štěpení emulzí provádí přívodem tepelné energie. Jako nosiče tepla se přitom používá převážně páry. Nevýhoda tohoto energeticky náročného tepelného štěpení spočívá v poměrně vysokých investičních a provozních nákladech. Pro tento způsob je nezbytná existence tepelného zdroje, což však je předpoklad, který je v praxi v úpravách vody a čistírnách odpadních vod splněn pouze ve výjimečných případech.

Také jsou známe dělicí postupy, při kterých se emulze štěpí pomocí absorpčních prostředků. Použití těchto postupů naráží na kromobyčejně vysoké náklady a na to, že vhodné absorpční prostředky jsou k dispozici v poměrně malých množstvích; kromě toho lze technicky a ekonomicky obtížně zvládnout problém týkající se vznikajícího kalu.

Dále jsou známe dělicí postupy, které pracují s maximální přípustnou koncentrací. Účinnost těchto způsobů je velice omezená, poněvadž v provozních podmínkách nelze přesně nastavit přípustnou maximální koncentraci, což je pro provádění způsobu nezbytné.

Dále jsou známy způsoby a zařízení k tlakové filtraci s polopropustnými membránami. Před polopropustnou membránou dochází k neustálému zvyšování koncentrace oleje v přiváděné vodě, která se označuje jako koncentrační převýšení a odstraňuje se nebo alespoň snižuje turbulencí emulze. Emulze je vedena v uzavřeném okruhu, neustále se koncentruje a štěpí se teprve, když obsah oleje dosáhne hodnoty 50 až 80 %.

Téměř všechny uvedené způsoby mají ten společný nedostatek, že kromě odštěpené vody vzniká olejovitý produkt, který se dá těžko oddělit a má většinou kalovitou konzistenci; tento produkt se musí dodatečně zpracovat v dalších stupních.

Účelem vynálezu je zabránit znečištění vod škodlivými látkami a umožnit zpětné získávání cenných materiálů.

Úkolem vynálezu je vypracovat způsob dělení emulzí při současném zpětném získávání emulgované fáze bez přívodu vnějších chemikálií a/nebo tepla, a vyvinout zařízení, které by umožňovalo jednoduchou realizaci tohoto způsobu. Způsob dělení emulzí oleje ve vodě tlakovou filtrací spočívá podle vynálezu v tom, že předčištěná emulze se přivádí ke kapilárnímu filtru pod tlakem rovným tlakové ztrátě filtru, voda s emulgátorem se protlačí filtrem, zatímco emulze nad filtrem obohacená uvolněným olejem se odvádí, zbavuje se volného oleje gravitačním odlučováním a vede po opětovném předčištění ke kapilárnímu filtru.

Množství přiváděné předčištěné emulze závisí na množství vody oddělené v kapilárním filtru. Účelně se přivádí emulze asi ve dvojnásobném množství než je množství vody protlačené filtrem. Dělení emulze probíhá tak dlouho, až koncentrace oleje v emulzi dosáhne hodnoty 50 až 65 %.

Podstata zařízení podle vynálezu, která slouží k provádění tohoto způsobu, spočívá v tom, že za zásobní nádrží přes čerpadlo je zapojena dělicí komora s kapilárním systémem, v jejímž odtahu čisté vody je umístěn měřič zákalu se zpětnou vazbou k čerpadlu, a za dělicí komorou je zapojen chladič emulze spojený přes redukční ventil s gravitačním odlučovačem, z něhož vchází zpětné potrubí pro emulzi, přičemž jednotlivé součásti jsou vzájemně spojeny potrubím nebo tlakovými hadicemi.

Zařízení podle vynálezu pracuje takto: předčištěná emulze se čerpá čerpadlem a vychází s takovým tlakem, který právě stačí k protlačení té složky emulze, která má nejnižší viskozitu, kapilární soustavou. Složka s vyšší viskozitou je zadržována před kapilární soustavou a obohacuje novou emulzi, která je do místa před kapilární soustavou neustále přiváděna v důsledku gradientu tlaku. Tento pochod je označován při oddělování pevných a kapalných látek jako koncentrační převýšení a vždycky se nejrozdílnějšími technickými pochody potlačuje jako jev, který brzdí oddělování. Na rozdíl od tohoto dosavadního názoru odborníků se podle vynálezu tohoto koncentračního převýšení využívá a záměrně se podporuje posunutím chemické rovnováhy emulze, které je s ním spojeno. Emulgované kapičky oleje, které se působením emulgátoru vzájemně odpuzují, se totiž nad kapilární soustavou v oblasti koncentračního převýšení mechanicky vlivem gradientu tlaku k sobě přibližují, a tím se dosáhne účinku neutralizace náboje a posunutí chemické rovnováhy.

Oddělený olej se sráží a vyplave na povrch, a emulgátor se prakticky úplně oddělí od emulgované olejové fáze a odvádí se společně s odštěpenou vodou kapilární soustavou. Uvolněná, dříve emulgovaná olejová fáze se společně s přebytečnou emulzí, která zůstává rovněž nad kapilárním systémem, odvádí a znovu získává v následujícím odlučovači. Přebytečná emulze se potom v cirkulačním oběhu přivádí znovu do předčištění nebo do dělicí komory.

Vynález bude vysvětlen na příkladech jednak v souvislosti s přiloženým výkresem, který znázorňuje možné provedení zařízení, a jednak na výsledcích dosažených způsobem podle vynálezu.

P ř í k l a d 1

Upotřebená emulze po obrábění kovů se nespojité přivádí do zásobní nádrže 1, kde probíhá současně odstraňování mechanických nečistot sedimentací. Vznikající kal se odvádí výpustí u dna. Předčištěná emulze se pomocí čerpadla 2 čerpá do dělicí komory 3, ve které je uložena kapilární soustava vytvořená na způsob známých filtračních aparátů. Jako kapilární systém mohou například sloužit běžné dialyzační membrány. Potřebný vnější tlakový rozdíl, který musí vytvořit čerpadlo 2, leží v rozmezí od $1,5 \cdot 10^5$ až $6,0 \cdot 10^5$ Pa. Čistá voda protlačená v důsledku tohoto tlakového rozdílu kapilární soustavou, se spojitě sleduje měřičem zákalu 10, který v případě havárie odpojí přes zpětnou vazbu přívod elektrického proudu do čerpadla 2.

Emulgovaný olej, který zůstává v důsledku své vyšší viskozity nad kapilární soustavou, a olej uvolněný v důsledku posunu chemické rovnováhy z emulze, opouštějí dělicí komoru 3 s cirkulující emulzí. Aby bylo zajištěno dostatečné odvádění zejména volného oleje, musí se do dělicí komory 3 přivádět asi dvojnásobné množství emulze než je množství čisté vody odstěpené v dělicí komoře 3. Poněvadž teplota emulze v okruhu má tendenci se zvyšovat, zejména v důsledku provozu čerpadla 2, které musí přemáhat tření v potrubí, je za dělicí komorou 3 zapojen chladič 4 emulze, který udržuje v okruhu teploty t nižší než 65°C .

Nad touto teplotou se zhoršuje dělicí schopnost celého zařízení, poněvadž vyšší teplota podporuje odbourávání koncentračního převýšení. Následujícím redukčním ventilem 6 se provádí regulace tlaku na uvedené rozmezí, které je třeba vytvořit v dělicí komoře. Potom přichází cirkulující emulze bez tlaku do gravitačního odlučovače 7, kde dochází k oddělení volného oleje, který unáší emulze z prostoru nad kapilární soustavou dělicí komory 3. Odtud se cirkulující emulze vede přes zpětné potrubí 8 do zásobní nádrže 1, a celý oběh začne znovu.

Dělicí pochod je ukončen, když v zásobní nádrži 1 vznikne ekonomicky únosná konečná koncentrace 50 až 65 obj. procent oleje. Koncentrát lze odebírat spolu s kalem nebo postupně ze zásobní nádrže 1 výpustí u dna.

P ř í k l a d 2

Dělicí pochod lze provádět také za tím účelem, aby se z použité emulze při obrábění kovů oddělil čistý kov, který se tedy získává jako čistý materiál, a aby se současně spojitě odváděl chemicky napadený emulgátor. K tomuto účelu se postupuje analogicky jako v příkladě 1 pouze s tím rozdílem, že zpětné potrubí 8 pro emulzi neústí do zásobní nádrže 1, nýbrž vede k místu spotřeby emulze, kde se k doplnění chybějícího množství smíchává s čerstvou emulzí, a teprve potom po znečištění se zavádí zpátky do zásobní nádrže 1. V případě potřeby lze sedimentaci, která probíhá v zásobní nádrži 1 jako předčišťovací pochod, zlepšit pomocí pásových filtrů nebo jiných dělicích zařízení.

P ř í k l a d 3

Emulzní kapalina používaná v továrně na tiskové stroje obsahovala 50 g/l oleje, 10 g/l emulgátoru a přibližně 0,1 % kovového otěru, který se usazuje.

Množství 1 m^3 emulzní kapaliny bylo čištěno při tlaku 0,5 až 0,56 MPa v zařízení, kde plocha membrány v dělicí komoře 3 byla 6 m^2 . Vzniklý olejový koncentrát obsahoval 70 % oleje, odstěpená voda měla obsah $\leq 4\text{ mg/l}$ oleje.

P ř í k l a d 4

Upotřebená emulzní kapalina ze závodu na výrobu valivých ložisek měla obsah 9 g/l oleje a pH 10,8. Hodnota pH byla před vpuštěním do zařízení snížena přidavkem kyseliny sírové na 6 až 8.

Množství 1 m³ emulze bylo čištěno při tlaku 0,5 MPa a teplotě 20 až 35 °C v čisticím zařízení s filtrační membránou o ploše 6 m². Olejový koncentrát obsahoval 88 % oleje a odštěpená voda 20 mg/l oleje.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob dělení emulzí oleje ve vodě tlakovou filtrací, vyznačený tím, že předčištěná emulze se přivádí ke kapilárnímu filtru pod tlakem rovným tlakové ztrátě filtru, voda s emulgátorem se protlačí filtrem, zatímco emulze nad filtrem obohacená uvolněným olejem se odvádí, zbavuje se volného oleje gravitačním odlučováním a vede po opětovém předčištění ke kapilárnímu filtru.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že množství přiváděné předčištěné emulze odpovídá dvojnásobku množství protlačené vody a dělení emulze probíhá do konečné koncentrace 50 až 65 obj. % oleje v emulzi.

3. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že za zásobní nádrží (1) je přes čerpadlo (2) zapojena dělicí komora (3) s kapilárním systémem, v jejímž odtahu (9) čisté vody je umístěn měřič zákalu (10) se zpětnou vazbou k čerpadlu (2), a za dělicí komorou (3) je zapojen chladič (4) emulze spojený přes redukční ventil (6) s gravitačním odlučovačem (7), z něhož vychází zpětné potrubí (8) pro emulzi, přičemž jednotlivé součásti jsou vzájemně spojeny potrubím nebo tlakovými hadicemi.

1 list výkresů

217166

