



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211451

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

C 02 F 1/52

(22) Přihlášeno 20 07 77
(21) (PV 4819-77)

(40) Zveřejněno 31 07 81

(45) Vydáno 15 04 84

(75)

Autor vynálezu

MAŠÁT JAN ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob čištění odpadních vod z výroby pěnového polystyrenu

Předmětem vynálezu je způsob zpracování odpadních suspenzí z výroby pěnového polystyrenu, využívající termické hydrolyticko-oxidační destabilizace suspenzí za současného vyvločkování a napěnění přítomného polystyrenu.

Uvedeného účinku se dosáhne přidavkem alkalizačních, nebo alkalizačních a oxidačních činidel a krátkodobým ohřevem suspenze k bodu varu. Přítomný polystyren se vyvločkuje ve formě drti a lze ho snadno z reakční směsi oddělit.

Zbylé roztoky jsou čiré, bez zákalu, nepění a jsou zbaveny organického znečištění tak, že je po úpravě pH lze bez nebezpečí vypouštět ze závodu.

Při přidavcích 0,0001 až 2 g uvedených činidel na 1 litr suspenze se zredukuje CHSK roztoku o 80 až 90 %; náklady na vyčištění 1 t suspenze se pohybují v rozmezí 4,00 až 5,50 Kčs.

Odpadní vody vznikající při polymeraci styrenu na pěnový polystyren jsou suspenze obsahující značné množství vyrobeného produktu. Jejich zpracování je dosti obtížné; dle dostupných pramenů bývá používáno chemické čištění působením hydroxidu vápenatého a chloridu železitého.

Tento způsob sice výrobu příliš ekonomicky nezatěžuje, jeho účinnost je však nedostatečná. V patentové literatuře jsou uvedeny způsoby čištění pomocí persíranů, jejichž účinnost je sice vyšší, jsou ale příliš ekonomicky náročné (DE 2 150 056).

V současné době se polymerace styrenu na pěnový polystyren provádí suspenzním způsobem, přičemž při dosažení optima se reakční směs stabilizuje. Z výroby pak odpadá stabilizovaná suspenze, mléčně zbarvená produktem - koloidním polystyrenem, který tak z výrobního procesu odpadá a snižuje ekonomii výroby.

Tyto roztoky jsou kyselého charakteru - pH se pohybuje v rozmezí 3,0 až 6,5, obsahují značné množství dispergovaného polystyrenu, a to až do 33 g/l a jejich CHSK i BSK₅ jsou nepřiměřeně vysoké.

Jejich mléčný zákal je naprosto stálý, nemizí ani po několika měsících. Zpracování popsaných odpadních vod ztěžuje silná pěnivost; při jakémkoli přečerpávání vzniká stálá a hustá pěna, která znemožňuje využití běžných čistírenských procesů.

Zpracování navíc ztěžuje i ta skutečnost, že zmíněné odpady jsou nestandardní kvality, zejména co do obsahu polystyrenu i co do velikosti suspendovaných částic, takže čistící postupy vhodné pro odpadní vody s vysokým obsahem polystyrenu, selhávají v těch případech, kde je jeho obsah nižší.

Běžně doporučené postupy, jako např. neutralizace vápnem za současného vyloučení zbytků emulgovaného podílu a koagulace s následným naředěním ostatními odpadními vodami, nebo řešení spočívající v neutralizaci kyselých roztoků vápnem s následným čištěním chlorem železitým jsou zcela nedostatečné a v praxi selhávají, protože koagulace proběhne jen nedokonale, nebo neproběhne vůbec.

Nyní byl nalezen způsob, spočívající v destabilizaci suspenze za současného vysrážení polystyrenu, který je pak možno jednoduchými způsoby ze směsi oddělit a případně využít jako izolační hmotu, přísadek do malty při zdění tvárnic, výrobě tepelně izolačních bloků aj.

Tento způsob spočívá v tom, že na suspenze polystyrenu odpadající z výroby se působí alkalickými činidly k dosažení pH vyššího než 6, nebo alkalickými činidly k dosažení pH vyššího než 6 a oxidačními činidly, např. látkami uvolňujícími aktivní chlor, jako chlorem, chlorovou vodou, alkalickými chlornanů, chlorovým vápnem, chloraminy, chlorderiváty kyseliny isokyanurové, případně manganistanem draselným, dvojchromanem draselným, peroxidem vodíku, perkyselinami, ozonem, nebo jejich směsmi v množstvích 0,0001 až 5 g/l a ohřevem suspenze na 60 až 180 °C a následným ochlazením.

To znamená, že v případě suspenzí s vyšším obsahem polystyrenu a nezvýšených množství stabilizátoru se čistícího efektu dosahuje již pouhou alkalizací suspenzí a následným ohřevem - v technicky nejjednodušším případě k varu.

Během krátkodobého varu dojde k hydrolyze stabilizátoru a k vysrážení polystyrenu ve formě kuliček, či drtě a k úplnému vyčištění roztoku, který zbaven organického podílu, zákalu a pěnivosti je možno pak s výrazně sníženým CHSK (až o 90 %) již bez nebezpečí vypouštět.

V těch případech, kdy je obsah polyesteru v odpadních suspenzích nižší, příp. je vyšší obsah stabilizátoru, je nutno za účelem dokonalé destabilizace přidat k zalkalizované suspenzi ještě vhodné oxidační činidlo, nebo jejich směsi.

Použití vyšších teplot a tlaků reakční dobu zkracuje.

Příklady provedení:

P ř í k l a d 1

200 ml odpadní suspenze z výroby polystyrenu obsahující 14,64 g org. látek/l (pH 4,48, CHSK 33 800 mg O_2 /l) bylo zalkalizováno přidavkem 0,2 g NaOH a povařeno 120 s pod zpětným chladičem. Po filtraci bylo získáno 2,73 g pěnového polystyrenu (tj. 13,65 g/l); slabě opalescentní filtrát vykazoval CHSK 2 902 mg O_2 /l, což odpovídá snížení CHSK o 91,40 %.

P ř í k l a d 2

Postupem podle př. 1 byla zpracována tatáž suspenze (200 ml), pouze alkalizace byla provedena 0,2 g KOH. Po filtraci bylo získáno 2,69 g pěnového polystyrenu (tj. 14,53 g/l), filtrát vykazoval CHSK 2 945 mg O_2 /l, což odpovídá snížení o 90,06 %.

P ř í k l a d 3

Postupem podle příkladu 1 bylo zpracováno 200 ml odpadní suspenze (pH 3,37, CHSK 20 154 mg O_2 /l). Za přidavku 4 g $Ca(OH)_2$ a po ohřevu směsi k varu po dobu 120 s byl získán slabě zakalený filtrát o CHSK 3 707 mg O_2 /l, což odpovídá snížení CHSK o 81,60 %.

P ř í k l a d 4

Ke 100 ml odpadní suspenze podle př. 3 bylo přidáno 0,075 g $KMnO_4$ a po jeho rozpuštění povařeno 120 s pod zpětným chladičem. Vysrážené perličky polystyrenu a manganový kal (5 g) byly odfiltrovány, získaný filtrát byl slabě žlutý, lehce opalescentní o CHSK 3 460 mg O_2 /l, které tak bylo sníženo o 82,74 %.

P ř í k l a d 5

Postupem podle příkladu 4 bylo dosaženo srovnatelného čistícího efektu, ale za přidavku pouze 0,0125 g $KMnO_4$ a 0,1 g NaOH. Získaný filtrát byl čirý, jen slabě nažloutlý, CHSK 3 750 mg O_2 /l, což představuje snížení CHSK o 81,4 %.

P ř í k l a d 6

Postupem podle příkladu 1 bylo za přidavku 0,02 g chlorového vápna a 0,1 g NaOH zpracováno 100 ml odpadní suspenze podle př. 3. Filtrát byl čirý, bezbarvý, CHSK 3 219 mg O_2 /l, což představuje snížení CHSK o 84,02 %.

P ř í k l a d 7

Postupem podle příkladu 1 bylo zpracováno 100 ml odpadní suspenze podle př. 3 za přidavku 0,1 g NaOH a 5 ml chlorové vody, nasycené při 20 °C.

Filtrát byl slabě opalescentní, CHSK 2 975 mg O_2/l , což představuje snížení CHSK o 84,9 %.

P ř í k l a d 8

Postupem podle př. 1 bylo zpracováno 100 ml odpadní suspenze podle př. 3 za přidavku 0,02 g $K_2Cr_2O_7$ a 0,1 g NaOH. Slabě opalescentní filtrát vykazoval CHSK 3 050 mg O_2/l , což představuje snížení CHSK o 84,52 %.

P ř í k l a d 9

Postupem podle příkladu 1 bylo zpracováno 100 ml odpadní suspenze podle př. 3 za přidavku 2,5 ml 30% H_2O_2 . Lehce zakalený filtrát vykazoval CHSK 6 800 mg O_2/l , což představuje snížení CHSK o 65,48 %.

P ř í k l a d 10

Postupem podle příkladu 1 bylo zpracováno 100 ml odpadní suspenze podle př. 3 za přidavku 1 ml 30% H_2O_2 a 0,1 g NaOH. CHSK filtrátu bylo 2 330 mg O_2/l , takže bylo sníženo o 88,17 %.

P ř í k l a d 11

Postupem podle př. 1 bylo zpracováno 100 ml odpadní suspenze (pH 3,4, CHSK 24 810 mg O_2/l) za přidavku 0,005 g sodné soli kyseliny dichlorisokyanurové a 0,1 g NaOH. CHSK filtrátu bylo 3 230 mg O_2/l , takže bylo sníženo o 87 %.

P ř í k l a d 12

Postupem podle příkladu 1 bylo zpracováno 100 ml odpadní suspenze podle př. 11 za přidavku 0,0005 g sodné soli kyseliny trichlorisokyanurové a 0,1 g NaOH. CHSK filtrátu bylo 2 930 mg O_2/l , takže bylo sníženo o 88,2 %.

P ř í k l a d 13

Postupem podle př. 1 bylo zpracováno 100 ml odpadní suspenze podle př. 11 za přidavku 0,05 g chloraminu T a 0,1 g NaOH. CHSK filtrátu bylo 3 845 mg O_2/l , což představuje snížení CHSK o 84,5 %.

P ř í k l a d 14

Postupem podle příkladu 1 bylo zpracováno 100 ml odpadní suspenze podle př. 11 za přidavku 0,05 g sodné soli kyseliny peroctové a 0,1 g NaOH. CHSK filtrátu bylo 2 977,2 mg O_2/l , takže bylo sníženo o 88 %.

P ř í k l a d 15

Postupem podle př. 1 bylo zpracováno 100 ml odpadní suspenze podle př. 11 za přidavku 0,025 g sodné soli kyseliny peroctové, 0,025 g chlorového vápna a 0,1 g NaOH.

CHSK filtrátu bylo sníženo o 91 % a vykazovalo hodnotu 2 233 mg O_2 /l.

P ř í k l a d 16

Postupem podle př. 1 bylo zpracováno 100 ml odpadní suspenze podle př. 11 za přídavku 5 ml vody nasycené ozónem při 10 °C a 0,1 g NaOH. CHSK lehce opalescentního filtrátu bylo sníženo o 83,9 % a vykazovalo hodnotu 3 994 mg O_2 /l.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob čištění odpadních vod z výroby pěnového polystyrenu vyznačený tím, že na suspenzi polystyrenu odpadající z výroby se působí alkalickými činidly k dosažení pH vyššího než 6, nebo alkalickými činidly k dosažení pH vyššího než 6 a oxidačními činidly, např. látkami uvolňujícími aktivní chlor, jako chlorem, chlorovou vodou, alkalickými chlornanů, chlorovým vápnem, chloraminy, chlorderiváty kyseliny isokyanurové, případně manganistanem draselným, dvojchromanem draselným, peroxidem vodíku, perkyselinami, ozónem, nebo jejich směsmi - v množstvích 0,0001 až 5 g/l a ohřevem suspenze na 60 až 180 °C a následným ochlazením.