



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

257132
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 02 F 1/00
C 02 F 11/06

(22) Prihlášené 13 06 86
(21) (PV 4375-86.N)

(40) Zverejnené 17 09 87

(45) Vydané 15 11 88

(75)
Autor vynálezu

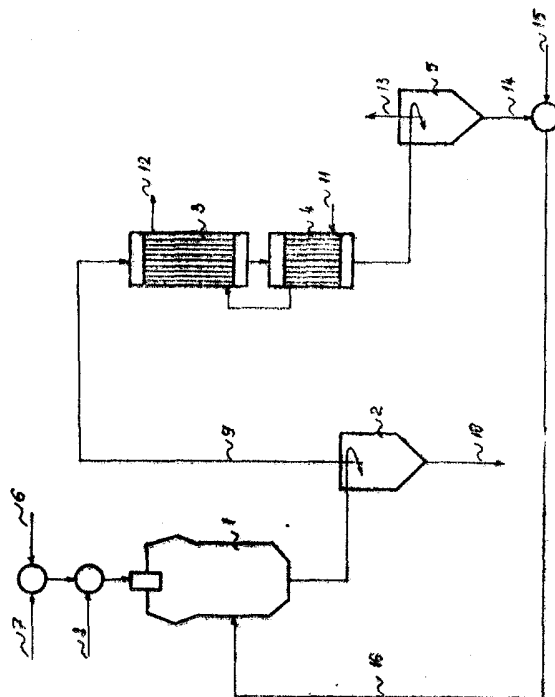
CHOCHOLÁČEK LUDOVÍT ing., MICHALOVCE,
HRABČÁK JÁN ing., TREBIŠOV, ZLACKÝ ALOJZ ing. CSc.,
SABADOŠ JÚLIUS ing. CSc., MICHALOVCE

(54) Spôsob spracovania vodných roztokov zmesí odpadných organických látok

1

2

Účelom riešenia je ekonomicky, energeticky a ekologicky výhodnejší spôsob spracovania vodných roztokov zmesí alkalických solí organických kyselín. Uvedený účel sa dosiahne spôsobom spracovania spaľovaním, pri ktorom sa vodný roztok zmesí odpadných organických látok zmieša s kyslíkom a/alebo so zmesou plynov obsahujúcich viac ako 50 % mol., s výhodou 96 % mol. kyslíka a spáli sa pri teplote 800 až 1 300 °C a tlaku 0,2 až 2,0 MPa s následným ochladením spalín vstrekom vody a/alebo vodného roztoku uhličitanu a hydrogenuhličitanu alkalického kovu. Výhodné pritom je, ak spaliny nasýtené vodnou parou sa ochladia vo výmenníku tepla a prevedené teplo sa využije na energetické účely.



Vynález sa týka spôsobu spracovania vodných roztokov zmesí odpadných organických látok obsahujúcich hlavne alkalické soli organických kyselín vznikajúce ako vedľajšie produkty pri oxidácii organických látok vzduchom v kvapalnej fáze.

Oxidácia organických látok v kvapalnej fáze, väčšinou v prítomnosti katalyzátorov sa používa na prípravu dôležitých chemických látok, napríklad fenolu, cyklohexanónu alebo vyšších alkoholov. Reakciu možno zastaviť v prechodnom štádiu za vzniku alkoholov a ketónov zamedzením priebehu deštruktívnej oxidácie vo väčšom rozsahu. Vedľajšími látkami pri vzniku cyklických alkoholov a ketónov sú kyslíkaté produkty hlbšej oxidácie — cyklické glykoly, ketoalkoholy, diketóny, laktóny.

Ďalšou oxidáciou spojenou s deštrukciou kruhu vznikajú dikarboxylové a monokarboxylové kyseliny, CO a CO_2 . Preto sa reakcia väčšinou vedie tak, aby konverzia organickej látky nebola vyššia ako 2 až 15 %. Napríklad pri oxidácii cyklohexánu vzduchom v prítomnosti organických solí prechodných kovov, reakčná zmes obsahuje 94 až 97 % hmot. cyklohexánu, 0,5 až 1,5 % hmot. cyklohexanónu, 1,5 až 2,5 % hmot. cyklohexanolu, 0,1 až 0,5 % hmot. esterov, 0,4 až 0,8 % hmot. hydroperoxidov.

Nezreagovaná organická látka sa z reakčnej zmesi regeneruje niektorým z difúzných separačných procesov a následne sa z reakčnej zmesi oddelia vedľajšie reakčné produkty, tiež niektorým z difúzných separačných procesov. Napríklad, pri oxidácii cyklohexánu sa časť nezreagovaného cyklohexánu odrektifikuje tak, že reakčná zmes obsahuje 15 až 20 % hmot. cyklohexánu, 20 až 24 % hmot. cyklohexanónu, 40 až 45 % hmot. cyklohexanolu, 0,2 až 0,8 % hmot. hydroperoxidov, 7 až 10 % hmot. esterov karboxylových kyselín, 5 až 7 % hmot. esterov a dikarboxylových kyselín neprchavých s vodnou parou a 2 až 3 % hmot. látok polymérneho charakteru.

Táto zmes sa podrobí hydrolýze a súčasne aj destilácii s vodnou parou. Monokarboxylové kyseliny, ktoré oddestilujú spolu s cyklohexánom, cyklohexanómom a cyklohexanolom sa vypierajú z tejto zmesi vodným roztokom hydroxidu alkalického kovu, najčastejšie s NaOH . Takto vzniknuté vodné roztoky zmesi alkalických solí organických kyselín nemajú v súčasnosti vhodné priame ekonomické využitie. Ich ďalšie spracovanie závisí od zloženia týchto roztokov, použitej technológie a nákladov. Najčastejšie sa preto spracovávajú spálením, čím sa nielen využije ich spaľné teplo ale súčasne sa vyrobí aj vedľajší produkt, uhličitán alkalického kovu. To umožňuje eliminovať negatívny vplyv technológie na životné prostredie prejavujúci sa v produkcii nezužiteľného odpadu a vnesení alkalického kovu do ekosystému.

Pri dosiaľ známych spôsoboch spracova-

nia vodných roztokov zmesi odpadných organických látok obsahujúcich alkalické soli organických kyselín, ako je to napríklad pri spracovaní vodných roztokov organických látok odpadajúcich pri výrobe cyklohexanónu, zakoncentruje sa vodný roztok alkalických solí organických kyselín tak, aby obsahoval 30 až 65 % hmot. vody. Takto zakoncentrovaný vodný roztok po rozprášení s vodnou parou sa spaľuje vzduchom pri teplote 960 až 1 040 °C a tlaku 0,10 až 0,11 MPa. Na zistenie stabilného spaľovania pri vyššie uvedených teplotách sa k vodnému roztoku zmesi organických látok pridáva prídavné palivo, napríklad topný olej, zemný plyn alebo s výhodou odpadné organické látky s dostatočnou výhrevnosťou, napríklad zmes odpadných esterov a kyselín z hydrolýzy. Pri ochladzovaní spalín, vzniklých spaľovaním vodných roztokov zmesi organických látok obsahujúcich alkalické soli organických kyselín, vzniká uhličitán a hydrogenuhlíčitán alkalického kovu, najčastejšie Na_2CO_3 a NaHCO_3 . Tento sa zo spalín vypiera vodou a/alebo vodným roztokom Na_2CO_3 a NaHCO_3 , pričom dôjde k nasýteniu spalín vodnou parou a k ich ochladeniu na teplotu 80 až 95 °C. Účinnosť tejto vypierky je 85 až 95 %. Spaliny obsahujúce zvyšok hydrogenuhlíčitánu a uhličitánu vo forme aerosólu, vodnú paru a nespálené organické látky sú exhalované do ovzdušia.

Nevýhodou doteraz známych spôsobov je nedostatočné využívanie energetického potenciálu spalín. Ďalšou nevýhodou je veľké množstvo aerosólu NaHCO_3 a Na_2CO_3 v exhalovaných spalínach, s negatívnym dopadom na životné prostredie. Znižovanie exhalácii je sťažené nízkou teplotou kondenzácie vodnej pary z inertov v dôsledku použitia vzduchu na spaľovanie. Nevýhodou je tiež potreba prídavného paliva.

Tieto nevýhody odstraňuje spôsob spracovania vodných roztokov zmesi organických látok obsahujúcich alkalické soli organických kyselín podľa tohoto vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že vodný roztok zmesí odpadných organických látok obsahujúci hlavne alkalické soli organických kyselín sa zmieša s kyslíkom a/alebo zmesou plynov obsahujúcich viac ako 50 % mol., s výhodou 96 % mol., kyslíka a spáli pri teplote 800 až 1 300 °C s výhodou 1 000 až 1 200 °C a tlaku 0,2 až 2,0 MPa s výhodou 1,2 až 1,5 MPa. Výhodnou variantou pri tom je, keď sa tepelný potenciál spalín nasýtených vodnou parou využije na výrobu pary použiteľnej pre energetické účely.

Vynález sa zakladá na zistení, že spaľovanie vodných roztokov organických látok plynom s vysokým obsahom kyslíka pri zvýšenom tlaku je výhodnejšie v dôsledku zníženia množstva spalín a ich menšieho adiabatického ochladenia pri vypieraní aerosólu uhličitánu a hydrogenuhlíčitánu alkalického kovu. Takýmto spôsobom sa zabrá-

ni znehodnoteniu tepelného potenciálu spalín. Postup podľa tohoto vynálezu umožní ekonomicky efektívnejšiu kondenzáciu vodnej pary zo spalín. Zníži sa tak množstvo exhalovaného uhlíkatu a hydrogenuhlíkatu alkalického kovu. Súčasne sa zlepši odlučivosť aerosólu v nasledných separačných zariadeniach.

Oba tieto účinky spôsobia oproti doterajšiemu stavu techniky zvýšenie produkcie uhlíkatu alkalického kovu a zmenšenie negatívneho vplyvu spôsobu spracovania vodného roztoku organických látok na životné prostredie. Ďalšou výhodou je zníženie, resp. až úplné odstránenie prídavného paliva. Nie nepodstatnou výhodou je zmenšenie rozmerov zariadení a zníženie prevádzkových nákladov na spracovanie vodných roztokov zmesí organických látok. Výhody spôsobu sú zrejme z nasledujúcich príkladov.

Príklad 1 (porovnávací)

3 150 kg/h vodného roztoku obsahujúceho 24 % hmot. octanu sodného, 1 % hmot. izobutyrylu sodného, 13,3 % hmot. valerylu sodného, 1,2 % hmot. sodných soli kyseliny kaprónovej a hydroxykaprónovej a 60,5 % hmot. vody a 600 kg/h prídavného paliva sa rozpráši pomocou 760 kg/h vodnej pary a spaľuje sa so 17 158 kg/h vzduchu pri teplote 980 °C a tlaku 0,11 MPa v spaľovacej peci. Tepelný potenciál spalín sa využíva na výrobu 3,5 t/h pary o tlaku 1,4 MPa.

Pri ochladzovaní spalín vzniklý Na_2CO_3 a NaHCO_3 sa vypiera prebublávaním cez vrstvu vodného roztoku Na_2CO_3 a NaHCO_3 . Súčasne sa spaliny ochladia na teplotu 80 až 95 °C a nasýtia vodnou parou. V nasledujúcich odlučovacích zariadeniach dôjde k ochladeniu spalín na teplotu 60 až 70 °C a čiastočnému odlúčeniu aerosólu Na_2CO_3 a NaHCO_3 tak, že exhalované spaliny v množstve 20 200 kg/h³ o zložení 14,87 %

hmot. CO_2 , 14,74 % hmot. H_2O , 65,21 % hmot. N_2 a 5,18 % hmot. O_2 obsahujú 4,0 g Na_2CO_3 a NaHCO_3 na 1 kg plynnej zmesi. Exhalované množstvo Na_2CO_3 je 80,8 kg/h.

Príklad 2

Na obr. 1 je znázornené jedno z možných usporiadaní zariadení na využitie výhod vyplývajúcich z použitia postupu podľa vynálezu.

3 150 kg/h vodného roztoku 6 o zložení ako v porovnávacom príklade, sa rozpráši pomocou 400 kg/h vodnej pary 7, zmieša s 1 590 kg/h plynu 8 obsahujúcim 96 % mol. kyslíka, 4 % mol. dusíka a argónu a spaľuje pri teplote 1 200 °C a tlaku 1,4 MPa v spaľovacej peci 1. Spaliny sú v dolnej časti spaľovacej pece ochladené nástrekom vody 16 v množstve 6 442 kg/h na teplotu 190 °C. Na_2CO_3 a NaHCO_3 vzniklé pri ochladzovaní spalín absorbujú sa do vodných kvapiek, ktoré sa v odlučovači 2 odlúčia od spalín nasýtených vodnou parou. Z odlučovača 2 sa odťahuje 4 027 kg/h vodného roztoku 19 Na_2CO_3 a NaHCO_3 . Spaliny z odlučovača 2 vstupujú do výmenníka 3, kde ich ochladením na teplotu 160 °C vykondenzuje vodná para a uvoľneným teplotom sa vyrobí 5,7 t/h pary 12 o tlaku 0,4 MPa. Para sa vyrába z napájacej vody 11, ktorá sa v predohrievači 4 ohreje z 80 °C na 135 °C.

V separátore 5 sa odlúči 6 350 kg/h skondensovanej vody 14, ktorá sa recykluje späť do spaľovacej pece. Úbytok vody v systéme sa dopĺňa kondenzátom 15. Spaliny 13 zo separátora 5 sa ochladia v chladiči 17 na teplotu 80 °C a v množstve 1 594 kg/h a zloženú 85,60 % hmot. CO_2 , 1,85 % hmot. H_2O , 3,51 % hmot. N_2 a Ar 9,04 % hmot. O_2 s obsahom 2,0 g Na_2CO_3 a NaHCO_3 na 1 kg plynnej zmesi sú exhalované do ovzdušia. Exhalované množstvo Na_2CO_3 a NaHCO_3 je 3,18 kg/h.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob spracovania vodných roztokov zmesí odpadných organických látok, obsahujúcich hlavne alkalické soli organických kyselín spaľovaním, vyznačený tým, že vodný roztok zmesí odpadných organických látok sa zmieša s kyslíkom a/alebo zmesou

plynov obsahujúcich viac ako 50 % mol. s výhodou 96 % mol. kyslíka a spáli pri teplotách 800 až 1 300 °C s výhodou 1 000 až 1 200 °C a tlaku 0,2 až 2,0 MPa s výhodou 1,2 až 1,5 MPa.

