



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254580

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 01 C 1/00

(22) Přihlášeno 21 01 86

(21) PV 438-86.R

(40) Zveřejněno 14 05 87

(45) Vydáno 15 09 88

(75)

Autor vynálezu

NOVOTNÝ PETR ing. CSc., EISLER JAN RNDr., ÚSTÍ nad Labem

(54) Způsob neutralizace amoniaku

Cílem řešení bylo nalézt optimální koncentraci kyseliny dusičné při vypírání amoniaku z plynů odcházejících z neutralizačních reaktorů výroby NPK. Tohoto cíle se dosáhne při koncentraci kyseliny dusičné 0,1 až 0,99 % hmotnosti v absorpčním roztoku.

Vynález se týká způsobu neutralizace amoniaku z neutralizačních reaktorů ve výrobnách NPK-hnojiva.

Ve výrobně kombinovaného hnojiva NPK je jednou z technologických operací načpavkování břečky. Při tomto čpavkování dochází k částečnému průniku amoniaku do odsávaného plynu. Plyn odcházející z neutralizačních reaktorů je nasycen vodní parou nebo je jeho stav blízký nasycení, dále obsahuje amoniak, vzduch, malé množství dusičnanu amonného a něco málo pevných částic. Tento amoniak se vypírá vodou, roztokem dusičnanu amonného obsahujícího více jak 1 % kyseliny dusičné podle AO 200 418, odpadními roztoky nebo i břečkou. V důsledku fyzikálně-chemických zákonů se touto vypírkou získávají buď velice zředěné roztoky, které není možno ekonomicky zpracovat, nebo dochází k vykondenzování vody a tím k porušení vodní bilance technologie nebo průniku kyseliny do již použitého absorpčního roztoku. V případě použití vody je v důsledku vysokého kondenzačního tepla účinnost vypírky malá.

Výhodnějším se jeví způsob neutralizace amoniaku obsaženého v plynech odcházejících z neutralizačních reaktorů při výrobě vícesložkových hnojiv roztokem obsahujícím 30 až 75 % hmotnosti dusičnanu amonného a kyselinu dusičnou podle předkládaného vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že obsah kyseliny dusičné v absorpčním roztoku na vstupu do absorpce je 0,1 až 0,99 % hmotnosti.

Technické řešení předpokládající vypírku amoniaku roztokem obsahujícím 1 až 10 % hmotnosti kyseliny dusičné bylo totiž překonáno zjištěním, že uspokojivé vypírky lze dosáhnout dalším podstatným snížením obsahu kyseliny v absorpčním roztoku, přičemž nižší koncentrační gradient se překonává vyšším zkrácením plynné fáze.

Předkládaný způsob zachycování amoniaku umožňuje intenzifikovat mokrou část výroby NPK, aniž by bylo nutno věnovat zvýšenou pozornost obsahu amoniaku v těchto plynech. Při realizaci je výhodné pracovat s teplotou vystupujícího plynu z absorpce blízkou teplotě vstupujícího plynu. Jelikož vstupující plyn má obsah vody blízký nasycení, má za následek snížení teploty výstupního plynu vykondenzování části vody. Jelikož tenze vodní páry nad absorpčním roztokem je nižší než nad vodou, je nutno pro podmínky nasyceného vstupního plynu bez kondenzace vody v absorpci pracovat při teplotě výstupního plynu o něco vyšší než je teplota vstupního plynu. Koncentrace kyseliny v nastřikujícím roztoku je nutno volit co nejnižší. Nízké koncentrace se docílí vyšší cirkulací roztoku. Je tedy výhodné pracovat při maximálním reálném průtoku cirkulačního roztoku.

Přebytečné teplo je možno ovládat chladičem umístěným v zásobníku, nebo je možno chladit pouze nastřikující roztok. Rovněž je možno kyselinu předchladit a tím částečně snížit nároky na vlastní odvod reakčního, popřípadě kondenzačního tepla. V případě, že se absorbuje menší množství amoniaku, postačí na odvedení reakčního tepla ztráty do okolí.

V případě, že produkt i nastřikující roztok nejsou odděleny, odchází v produktu část použité kyseliny. Množství použité kyseliny je úměrné množství amoniaku, obsaženému ve vstupním plynu nebo je úměrné množství absorbovaného amoniaku. Postupnou rychlost plynu v absorpčním zařízení je nutno volit tak, aby nedocházelo ke strhávání kapiček do výstupního potrubí.

Koncentrace kyseliny dusičné a teplota nastřikujícího roztoku ovlivňují tenzi par nad roztokem. V případě vyšších koncentrací kyseliny a vyšších teplot dochází ke vzniku dýmů dusičnanu amonného. Množství dusičnanu amonného v plynu odcházejícím z absorpčního zařízení je možno snížit použitím velmi nízké koncentrace volné kyseliny dusičné v nastřikujícím roztoku, kdy tenze par kyseliny dusičné nad roztokem a tím i množství vznikajícího dusičnanu amonného je minimální. Snížení koncentrace volné kyseliny v nastřikujícím roztoku se docílí zvýšenou ba přímo maximálně možnou cirkulací absorpčního roztoku.

Vznikající produkt je výhodné vracet do reaktorů a provádět pouze dočpavkování případně přebytečné kyseliny.

Přidáním produktu do břečky se částečně zvýší obsah dusíku a je možno o tu část amoniaku, která se vrací, snížit přívod plynného amoniaku do reaktorů. V důsledku toho je prakticky veškerý přivedený amoniak obsažen v břečce a obsah amoniaku v plynu na výstupu z reaktorů se sníží ve srovnání se současným stavem.

Samotný absorpční roztok se připravuje jeho cirkulací s tím, že se do něj přidává úměrné množství kyseliny.

Způsobem podle vynálezu se dále zvýší využití amoniaku přiváděného do neutralizačních reaktorů a podstatnou měrou se sníží emise dusičnanu amonného vystupujícího z absorpčního zařízení.

Způsob podle předkládaného vynálezu lze realizovat ve všech výrobních NPK-hnojiva, kde se provádí čpavkování břečky.

P ř í k l a d

Plyn odcházející z neutralizačních reaktorů výroby NPK v množství $472 \text{ m}^3/\text{h}$ obsahoval $0,0462 \text{ kg NH}_3/\text{m}^3$. Do absorpčního roztoku se každou hodinu přivádělo 136 kg HNO_3 o koncentraci 53 % hmotnosti. Absorpční roztok obsahoval 67,3 % hmotnosti NH_4NO_3 a 0,69 % hmotnosti HNO_3 . Po průchodu absorpčního roztoku absorpčním zařízením obsahoval roztok 68,2 % hmot. NH_4NO_3 . Hodinově bylo odebíráno 132 kg produktu, který byl přiváděn zpět do neutralizačních reaktorů. Zbytek - podstatná část - byla přiváděna zpět od absorpčního zařízení jako nástřik. Teplota plynu na vstupu do absorpčního zařízení byla $346,8 \text{ K}$ a na výstupu $345,6 \text{ K}$. Účinnost vypírky byla 90 %.

P Ř E D M Ě T V Y N Ā L E Z U

Způsob neutralizace amoniaku obsaženého v plynech odcházejících z neutralizačních reaktorů při výrobě vícesložkových hnojiv roztokem obsahujícím 30 až 75 % hmotnosti dusičnanu amonného a kyselinu dusičnou, vyznačený tím, že obsah kyseliny dusičné v absorpčním roztoku na vstupu do absorpce je 0,1 až 0,99 % hmotnosti.