

URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

## OPIS PATENTOWY

61061

Patent dodatkowy  
do patentu 51804

Zgłoszone: 21.VII.1967 (P 121 817)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 25.XI.1970

Kl. 12 i, 21/40

MKP C 01 b, 21/40

UKD 661.56:661.98  
.074.512+661.565Współtwórcy wynalazku: Witold Janiczek, Antoni Gajewski, Henryk Ry-  
szawy

Właściciel patentu: Instytut Nawozów Sztucznych, Puławy (Polska)

Sposób wytwarzania kwasu azotowego na drodze wielostopniowej  
absorpcji tlenków azotu w wodzie

1

Przedmiotem patentu nr 51804 jest sposób wytwarzania kwasu azotowego na drodze wielostopniowej absorpcji tlenków azotu w wodzie. Polega on na absorpcji tlenków azotu, zawartego w gazach odlotowych, w kwasie azotowym o odpowiednim stężeniu, po czym kwas ten poddaje się procesowi regeneracji polegającej na usunięciu zaabsorbowanych tlenków azotu w dowolny sposób, a następnie zregenerowany kwas ponownie się zawiera do absorpcji tlenków azotu. Sposobem według patentu nr 51804 absorbujący wodny roztwór kwasu azotowego poddaje się wielokrotnie na przemian działaniu tlenków azotu i działaniu czynnika usuwającego z roztworu tlenki azotu rozpuszczone fizycznie, przy czym operacji usuwania rozpuszczonych tlenków poddaje się kwas zawracany na ten sam stopień absorpcji z którego pochodzi, względnie kwas podawany z jednego stopnia absorpcji na stopień poprzedni, lub też kwas przebywający na danym stopniu absorpcji. Jako czynnik usuwający z roztworu fizycznie rozpuszczone tlenki azotu stosuje się tlen lub gaz zawierający tlen np. powietrze albo tlen z domieszką ozonu lub inny gaz zawierający tlen i azot np. powietrze ozonizowane.

Tak prowadzony sposób produkcji kwasu azotowego pozwala na zwiększenie stopnia regeneracji kwasu azotowego, a tym samym przyczynia się do usprawnienia technologii produkcji w sensie zwiększenia wydajności absorpcji i poważnego zmniejszenia strat kominowych.

2

Najkorzystniejszym sposobem regeneracji kwasu ze względów ruchomych jest regeneracja polegająca na desorpcji tlenku azotu strumieniem powietrza dodatkowo wprowadzonym do strumienia gazów nitrozowych kierowanych do układu absorpcji tlenków azotu. Okazało się jednak, że stopień regeneracji kwasu regenerowanego tym sposobem jest niewielki ze względu na niekorzystny stosunek ilości powietrza do kwasu.

Stwierdzono, że stopień regeneracji kwasu można zwiększyć, jeżeli wprowadzi się do desorbera kwas podgrzany wstępnie. Można to osiągnąć na drodze ogrzewania kwasu ciepłem doprowadzonym z zewnątrz, ale taki sposób jest kosztowny ze względu na cyrkulowanie dużych ilości kwasu.

Niedogodność tę usuwa sposób według wynalazku.

Polega on na podgrzaniu kwasu azotowego kierowanego do desorpcji tlenków azotu ciepłem zawartym w gazie nitrozowym kierowanym do absorpcji, jak też ciepłem wydzielającym się podczas wykraplania się pary wodnej z tego gazu i/lub ciepłem wydzielającym się przy utlenianiu NO i NO<sub>2</sub> w pierwszym stopniu absorpcji i odprowadzanym przez cyrkulujący w tym stopniu kwas azotowy.

W dotychczasowych instalacjach kwasu azotowego zarówno ciepło absorpcji w pierwszym stopniu, jak też ciepło zawarte w gazach nitrozowych i ciepło wydzielające się w procesie wykraplania pary wodnej zawartej w tych gazach jest odprowadzane

w chłodniach chłodzonych wodą, a tym samym traczone bezpowrotnie.

Sposób według wynalazku umożliwia wykorzystanie tych ciepł do odgazowania kwasu azotowego cyrkulującego na ostatnich stopniach absorpcji, a tym samym do poprawy wydajności absorpcji i zmniejszenia strat kominowych.

Na załączonym schemacie przedstawiono jedną z wielu możliwości przeprowadzenia sposobu według wynalazku. Gaz nitrozowy uzyskany przez utlenienie amoniaku powietrzem i wstępne ochłodzenie w kotle utylizatorze do temperatury około 180°C wprowadza się w ilości 14 000 Nm<sup>3</sup>/h przewodem 9 do chłodnicy 4 gdzie następuje schłodzenie do około 50°C. Wykraplający się przy tym rozcieńczony kwas azotowy odprowadzany jest przewodem 22 na odpowiednią półkę wieży absorpcyjnej 2, zaś ochłodzony gaz do dolnej części wieży absorpcyjnej w której zachodzi utlenianie większości NO do NO<sub>2</sub>. Wydzielające się przy tym ciepło odbierane jest przez krążący w dolnej części wieży absorpcyjnej kwas azotowy około 50%-owy, który z kolei schładza się w chłodnicy 5. Cyrkulację kwasu zapewnia pompa 7.

Po przejściu przez wszystkie półki wieży absorpcyjnej 2 gaz nitrozowy o zawartości około 0,8% objętościowych tlenków azotu przepływa przewodem 12 do absorbera 3 zasilanego kwasem azotowym w ilości 220 m<sup>3</sup>/h o stężeniu 20—60% HNO<sub>3</sub> i temperaturze 15—25°C. Tutaj większość tlenków azotu ulega fizycznemu rozpuszczeniu w kwasie azotowym. Po opuszczeniu absorbera 9 gaz podawany jest przewodem 13 do końcowej płuczki 17 skąd z zawartością poniżej 0,1% tlenków azotu odprowadzany jest przewodem 20 do atmosfery.

Płuczka końcowa 17 zasilana jest przewodem 18 czystą wodą, a odciek z tej płuczki w formie bardzo rozcieńczonego kwasu azotowego odprowadzany jest przewodem 14 do zasilania kolumny absorpcyjnej 2.

Odciek z absorbera 3 zawierający rozpuszczone tlenki azotu sływa przez wymienniki 5 i 4 gdzie nagrzewa się do temperatury 40—45°C a następnie do kolumny bielącej 1 w której kontaktuje się w przeciwnym kierunku ze strumieniem powietrza, podawa-

nym przewodem 10 w ilości około 3000 Nm<sup>3</sup>/h. Powietrze wypędza z roztworu HNO<sub>3</sub> około 90% zaabsorbowanych tlenków po czym razem z wypędzonymi tlenkami wprowadzane jest przewodem 11 do głównego strumienia gazów nitrozowych 9.

Spływający z kolumny bielącej 1 odgazowany roztwór kwasu azotowego przepływa przewodem 21 do pompy 8, która podaje roztwór do chłodnicy 6 gdzie następuje ponowne ochłodzenie kwasu do temperatury 15 — 25°C, a następnie ponownie do absorbera 3. Tworzące się w układzie ilości kwasu azotowego odprowadzane są przewodami 15 i 16. W ten sposób cykliczne nagrzewanie kwasu azotowego niezbędne dla prawidłowego przebiegu desorpcji rozpuszczonych tlenków azotu dokonuje się kosztem ciepła kondensacji pary wodnej z gazu nitrozowego w chłodnicy 4 oraz kosztem ciepła utlenienia NO do NO<sub>2</sub> w chłodnicy 5. Tym samym, odprowadzenie ciepła wydzielającego się z wykraplania pary wodnej i utleniania NO dokonuje się najpierw przy pomocy cyrkulującego kwasu azotowego w chłodnicach 4 i 5 a następnie kwas ten jest chłodzony w chłodnicy 6.

#### Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania kwasu azotowego na drodze wielostopniowej absorpcji tlenków azotu w wodzie z zastosowaniem na przemian fizycznej absorpcji tlenków azotu w roztworze kwasu azotowego i następnego usuwania rozpuszczonych tlenków azotu z roztworu za pomocą strumienia powietrza lub innego gazu zawierającego tlen i odprowadzania odpędzonych tlenków do głównego strumienia gazu według patentu nr 51804 **znamienny tym**, że kwas azotowy kierowany do desorpcji tlenków azotu podgrzewa się ciepłem zawartym w gazie nitrozowym kierowanym do absorpcji, jak też ciepłem wydzielającym się podczas wykraplania się pary wodnej z tego gazu i/lub ciepłem wydzielającym się przy utlenianiu NO do NO<sub>2</sub> w pierwszym stopniu absorpcji i odprowadzanym przez cyrkulujący w tym stopniu kwas azotowy. —

