

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 101516

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

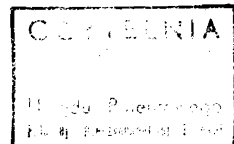
Zgłoszono: 04.10.75 (P. 183780)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 25.04.77

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1979

**Int. Cl². C01C 1/10
B01J 1/00**



Twórcy wynalazku: Zbigniew Palczewski, Tadeusz Bruchal
Uprawniony z patentu: Biuro Projektów Przemysłu Koksochemicznego „Koksoprojekt”,
Zabrze (Polska)

Sposób usuwania amoniaku z surowej wody amoniakalnej oraz urządzenie do usuwania amoniaku z surowej wody amoniakalnej

Przedmiotem wynalazku jest sposób usuwania amoniaku z surowej wody amoniakalnej oraz urządzenie do usuwania amoniaku z surowej wody amoniakalnej.

Sposób usuwania amoniaku z surowej wody amoniakalnej w koksowniach polega na desorpcji przez destylację z parą wodną amoniaku rozpuszczonego w wodzie oraz zawartego w solach amonowych, zarówno nietrwałych, lotnych z parą wodną, jak i trwałych, przy czym trwałe związki amonowe nietłoczne z parą wodną, zwane potocznie „amoniakiem związanym” są przed procesem desorpcji poddawane reakcji rozkładu za pomocą mleka wapiennego.

Dotychczas, sposób usuwania amoniaku z koksowniczych wód amoniakalnych jest prowadzony w aparatach żeliwnych typu kolumnowego, z półkami kołpakowymi. Zespół aparatów składa się z kolumny głównej z reaktorem, służącej do odpędzania amoniaku lotnego oraz kolumny pomocniczej, służącej do odpędzania amoniaku związanego.

W stosowanych dotychczas rozwiązaniach kolumna pomocnicza ulega zanieczyszczeniu osadami wapiennymi, co powoduje konieczność jej okresowego (co 3 do 6 miesięcy) czyszczenia, połączonego z demontażem i ponownym montażem. W odpędzaczach kolumnowych typu barbotażowego stosowane szybkości przepływu par są stosunkowo niskie (0,3 do 0,6 m/s), konsekwencją czego są aparaty o dużych średnicach.

Z uwagi na niższą sprawność wymiany mas w aparatach tego typu, stosuje się kolumny o dużej ilości półek (26 do 32 sztuk). Zanieczyszczona szlamem wapiennym odpędzona woda amoniakalna o temperaturze około 100°C, odprowadzana jest do wgłębnych otwartych osadników szlamu. Skutkiem wydawnego parowania w rejonie osadników następuje znaczne zanieczyszczenie atmosfery. Zanieczyszczenia wody odpędzonej uniemożliwiały dotychczas znalezienie skuteczniejszego sposobu odzysku zawartego w niej ciepła.

Z przeprowadzonego rozpoznania na zakładach koksowniczych można stwierdzić, że przy przerobie surowej wody amoniakalnej pochodzenia koksowniczego nie przeprowadza się procesu desorpcji amoniaku lotnego i związanego w jednym aparacie kolumnowym. W procesie przerobu surowej wody amoniakalnej wymagany jest wysoki stopień oczyszczania jej z amoniaku. Stosowane odpędzacze amoniaku wyposażone są w

półki kołpakowe o dużej linii barbotażu i o małym rozstawie. Umożliwia to wprawdzie lepsze prowadzenie procesu desorpcji amoniaku lecz znacznie utrudnia czynności czyszczenia aparatu i dlatego odpędzacz amoniaku lotnego i amoniaku związanego montowane są jako odrębne jednostki.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie dotychczasowych wad z zachowaniem optymalnych warunków bezpieczeństwa pracy. Cel ten osiągnięto poprzez wprowadzenie sposobu usuwania amoniaku z surowej wody amoniakalnej przez destylację z parą wodną i z zastosowaniem mleka wapiennego do rozkładu amoniaku związanego, charakteryzującego się tym, że odpędzanie amoniaku z wody przeprowadza się w jednym aparacie kolumnowym z ruchomymi warstwami wypełnienia zraszającego pracującego na zasadzie fluidyzacji trójfazowej, przy czym rozkład amoniaku związanego dokonuje się w wydzielonym reaktorze zewnętrznym. Sposób usuwania amoniaku z surowej wody amoniakalnej polega na tym, że surową wodę amoniakalną podaje się do górnej części fluidalnej kolumny odpędowej, a następnie dla rozłożenia amoniaku związanego, do wydzielonego reaktora zewnętrznego, z którego woda amoniakalna przepływa do dolnej części kolumny, przy czym zanieczyszczoną szlamem wapiennym odpędzoną wodę amoniakalną poddaje się sedymentacji i wykorzystuje zawarte w niej ciepło odpadowe do podgrzewania surowej wody amoniakalnej, ogrzewanej uprzednio ciepłem kondensacji pary wodnej wyzwalającej się w odstojniku szlamu, przy czym z odstojnika usuwa się okresowo osady wapienne.

W kolumnie odpędowej fluidalnej poszczególne stopnie wymiany mas składają się z rusztu oraz wypełnienia w postaci kulek wykonanych z materiałów chemo i termoodpornych. Szczytowa część kolumny zaopatrzona jest w łapacz kropel, typu turbinowego. Przepływająca przez kolumnę fluidalną z dołu do góry para wodna w przeciwnym kierunku do spływającej wody amoniakalnej utrzymuje wypełnienie w poszczególnych stopniach w stanie wzwieszenia, przez co uzyskuje się bardzo dużą powierzchnię kontaktu uczestniczących w procesie faz oraz wysoki współczynnik wymiany mas. W kolumnie fluidalnej możliwe jest stosowanie dużych natężeń przepływu pary wodnej i cieczy. Uzyskuje się przez to wysoką sprawność procesową oraz dużą wydajność aparatu, co umożliwia z kolei znaczne zmniejszenie gabarytów kolumny. Kolumna fluidalna pozwala na zmianę w szerokim zakresie natężenia przepływu pary i cieczy, przy zachowaniu stabilnej pracy aparatu i korzystnych pod względem ekonomicznym warunków ruchowych. Wypełnienie w postaci kulek, znajdujące się podczas pracy w stanie ruchomym, posiada właściwości samoczyszczące się, co umożliwia pracę z mediami zanieczyszczonymi, bez potrzeby przeprowadzenia okresowych czyszczeń kolumny.

Urządzenie do usuwania amoniaku z surowej wody amoniakalnej składa się z podzielonej na część górną 2 i dolną 4 fluidalnej kolumny odpędowej, przy czym poszczególne stopnie wymiany mas w obu częściach składają się z rusztu i ruchomego wypełnienia w postaci kulek wykonanych z materiału chemo i termoodpornego, reaktora 3 w postaci pionowego zbiornika zainstalowanego obok kolumny odpędowej, na wysokości umożliwiającej grawitacyjny przepływ przerabianej wody amoniakalnej z górnej części kolumny 2 poprzez reaktor 3 do dolnej części kolumny 4, hermetycznego odstojnika szlamu wapiennego 6 z dnem stożkowym, kondensatora 7 pary wodnej zawierającej resztkowe ilości amoniaku, dopływającej z odstojnika szlamu wapiennego, wymiennika ciepła 1, usytuowanego na wysokości zapewniającej grawitacyjny przepływ przez niego sklarowanej wody amoniakalnej odpędzonej z odstojnika szlamu 6 i skroplin z kondensatora 7 oraz pompy 5 i 8 do przetłaczania odpędzonej wody amoniakalnej i szlamu wapiennego.

Przedmiot wynalazku jest bliżej opisany na przykładzie wykonania, przedstawionym na załączonym rysunku. Doprowadzona do przerobu surowa woda amoniakalna przechodzi przez zespół wymienników ciepła 1, w którym następuje jej podgrzanie kosztem ciepła zawartego w wodzie amoniakalnej odpędzonej, oraz przez kondensator pary wodnej 7, a następnie podawana jest do górnej części 2 fluidalnej kolumny odpędowej, w której zachodzi odpędzanie amoniaku lotnego przy pomocy przepływającej w przeciwnym kierunku pary wodnej. Uwolniona od amoniaku lotnego woda amoniakalna spływa grawitacyjnie do reaktora 3, do którego doprowadzane jest mleko wapienne. Wskutek zachodzących w reaktorze reakcji rozkładu soli amonowych uwolniony amoniak przechodzi do wody. Przereagowana woda amoniakalna wraz z zawieszoną wytrąconych osadów wapiennych przepływa do dolnej części 4 kolumny fluidalnej, w której następuje dalszy odpęd za pomocą pary wodnej amoniaku związanego. Pozbawiona amoniaku woda amoniakalna odpędzona wraz z zawieszoną osadów wapiennych przetłaczana jest pompą 5 do odstojnika szlamu wapiennego 6. W odstojniku następuje sedymentacja osadów. Sklarowana woda amoniakalna odpędzona odpływa z górnej części odstojnika 6 poprzez wymienniki ciepła 1 i odprowadzana jest z układu. Wyzwalająca się w odstojniku para wodna skraplana jest w kondensatorze 7 za pośrednictwem surowej wody amoniakalnej. Kondensat pary doprowadza się do rurociągu wody odpędzonej sklarowanej. Szlam gromadzi się w dolnej stożkowej części odstojnika 6 i stąd odprowadzany jest okresowo pompą 8 do dalszego wykorzystania, na przykład w aglomerowniach hutniczych. W przypadkach uzasadnionych technologicznie, na przykład przy produkcji stężonej wody amoniakalnej, szczyt kolumny fluidalnej zasilany jest flegmą.

Proponowany sposób odzysku amoniaku z koksowniczych wód amoniakalnych odznacza się w porównaniu ze stosowanymi dotychczas rozwiązaniami takimi zaletami jak: obniżenie nakładów inwestycyjnych wskutek zmniejszenia ilości i gabarytów podstawowych aparatów, przy czym zastosowaną kolumnę fluidalną cechuje prostota budowy i obsługi, wyeliminowanie uciążliwych i pracochłonnych czynności związanych z czyszczeniem aparatury, oszczędności zużycia pary przez zastosowanie wymienników ciepła przy procesie klarowania wody amoniakalnej odpędzonej, zapewnienie poprawy działania reaktora przez zwiększenie jego objętości czynnej, wydłużenie czasu reakcji, polepszenie stopnia przemieszania, dogodniejszą kontrolę pracy dzięki zastosowaniu reaktora jako wydzielonego aparatu, ponadto umożliwia zmechanizowanie operacji związanych z odprowadzeniem szlamu wapiennego z odstojnika, co w znacznym stopniu upraszcza obsługę i poprawia warunki bhp oraz eliminuje zanieczyszczenie atmosfery dzięki hermetyzacji instalacji.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku przedstawione na rysunku, obejmuje wymiennik ciepła 1, o konstrukcji płaszczowo-rurowej, w którym wykorzystywane jest częściowo ciepło gorącej wody amoniakalnej odpędzonej do podgrzania surowej wody amoniakalnej, odpędzacz amoniaku lotnego 2 i związanego 4 w postaci dzielonej na dwie części kolumny odpędowej, typu fluidalnego, ze złożem ruchomym w postaci warstw wypełnienia z kulek z materiału chemo i termoodpornego, zewnętrzny reaktor 3 pionowy, w którym ma miejsce reakcja rozkładu trwałych związków amonowych, zawartych w surowej wodzie amoniakalnej, za pomocą mleka wapiennego, odstojnik szlamu wapiennego 6 w postaci pionowego zbiornika z dnem stożkowym, kondensator pary wodnej i amoniaku 7, konstrukcji płaszczowo-rurowej, zasilany surową wodą amoniakalną jako wodą chłodzącą, pompy 5 i 8 do przetłaczania wody amoniakalnej odpędzonej i szlamu wapiennego, orurowania dla doprowadzenia i odprowadzenia mediów technologicznych i energetycznych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób usuwania amoniaku z surowej wody amoniakalnej przez destylację z parą wodną i z zastosowaniem mleka wapiennego do rozkładu amoniaku związanego, z n a m i e n n y t y m, że surową wodę amoniakalną podaje się do górnej części fluidalnej kolumny odpędowej, a następnie dla rozłożenia amoniaku związanego, do wydzielonego reaktora zewnętrznego, z którego woda amoniakalna przepływa do dolnej części kolumny, przy czym zanieczyszczoną szlamem wapiennym odpędzoną wodę amoniakalną poddaje się sedymentacji i wykorzystuje zawarte w niej ciepło odpadowe do podgrzewania surowej wody amoniakalnej, ogrzewanej uprzednio ciepłem kondensacji pary wodnej wyzwalającej się w odstojniku szlamu, przy czym z odstojnika usuwa się okresowo osady wapienne.

2. Urządzenie do usuwania amoniaku z surowej wody amoniakalnej, z n a m i e n n e t y m, że składa się z podzielonej na część górną (2) i dolną (4) fluidalnej kolumny odpędowej, przy czym poszczególne stopnie wymiany mas w obu częściach składają się z rusztu i ruchomego wypełnienia w postaci kulek wykonanych z materiału chemo- i termoodpornego, reaktora (3) w postaci pionowego zbiornika zainstalowanego obok kolumny odpędowej, na wysokości umożliwiającej grawitacyjny przepływ przerabianej wody amoniakalnej z górnej części kolumny (2) poprzez reaktor (3) do dolnej części kolumny (4), hermetycznego odstojnika szlamu wapiennego (6) z dnem stożkowym, kondensatora (7) pary wodnej zawierającej resztkowe ilości amoniaku, dopływającej z odstojnika szlamu wapiennego, wymiennika ciepła (1), usytuowanego na wysokości zapewniającej grawitacyjny przepływ przez niego sklarowanej wody amoniakalnej odpędzonej z odstojnika szlamu (6) i skroplin z kondensatora (7) oraz pompy (5 i 8) do przetłaczania odpędzonej wody amoniakalnej i szlamu wapiennego.

