



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

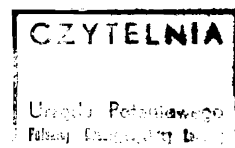
Zgłoszono: 25.09.74 (P. 174332)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 27.03.76

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1978

Int. Cl.² C01D 3/02



Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Vladimir Sergeevich Kalach, Lidia Ivanovna
Burlakova, Moskwa (Związek Socjalistycznych
Republik Radzieckich)

Sposób obróbki gazów odlotowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób obróbki gazów odlotowych, zawierających fluorowodór i czterofluorek krzemu lub fluorowodór, czterofluorek krzemu i dwutlenek siarki.

Sposób według wynalazku stosuje się do obróbki gazów odlotowych z produkcji odfluoryzowanych fosforanów paszowych, uzyskiwanych na drodze hydrotermicznego rozkładu rud fosforanowych. W tym przypadku gazy odlotowe, oprócz fluorowodoru, zawierają niewielkie ilości czterofluorku krzemu i rudę fosforanową w postaci pyłu, której nie zatrzymują specjalne odpylacze.

Również sposób według wynalazku stosuje się przy obróbce gazów odlotowych z produkcji superfosfatu podwójnego oraz w procesie odparowywania ekstrakcyjnego kwasu fosforowego. Wymienione gazy odlotowe obok fluorowodoru zawierają czterofluorek krzemu i mgłą kwasu fosforowego.

Sposób według wynalazku można oprócz tego stosować do obróbki gazów odlotowych uzyskiwanych w przemyśle aluminiowym, które zawierają fluorowodór, dwutlenek siarki i nieznaczną domieszkę czterofluorku krzemu, oraz cząstki kriolitu, fluorku sodowego i tlenku glinowego w postaci pyłu.

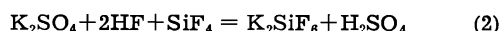
W szczególności sposób według wynalazku znajduje zastosowanie do obróbki gazów odlotowych z produkcji stężonego kwasu fluorowodorowego, które zawierają fluorowodór i czterofluorek krzemu.

Znany jest sposób obróbki gazów odlotowych,

2

zawierających fluorowodór i czterofluorek krzemu. Oprócz wymienionych składników, gazy te mogą również zawierać dwutlenek siarki. Sposób ten polega na tym, że fluorowodór i czterofluorek krzemu absorbuje się z gazów odlotowych roztworami wodnymi, zawierającymi związki amonu takie jak siarczan amonowy, chlorek amonowy i azotan amonowy, a także siarczan sodowy, chlorek sodowy, azotan sodowy, siarczan potasowy, chlorek potasowy i azotan potasowy.

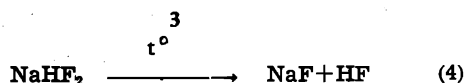
W procesie absorpcji otrzymuje się kwaśny roztwór, zawierający wodorofluorek amonowy i osad fluorokrzemianu potasowego, według reakcji:



Osad fluorokrzemianu potasowego oddziela się od roztworu i usuwa się ze środowiska reakcji. Kwaśny roztwór poddaje się obróbce fluorkiem sodowym w celu otrzymania wodorofluorku sodowego, którego osad wytrąca się, według reakcji:



Wodorofluorek sodowy oddziela się, suszy, a następnie w temperaturze wyższej niż 300°C rozkłada się go na fluorek sodowy i fluorowodór, według reakcji:



Otrzymywany fluorek sodowy zawraca się do procesu w celu wytrącenia wodorofluorku sodowego z kwaśnego roztworu.

Niedogodnością opisanego sposobu jest złożoność procesu technologicznego. Wszystkie etapy obróbki gazów odlotowych przeprowadza się w kwaśnym środowisku, ponieważ w roztworze absorpcyjnym tworzy się trudna do rozdzielania mieszanina rozcieńczonych roztworów kwasów fluorowodorowego i siarkowego. Prowadzi to nieuchronnie do znacznie bardziej intensywnej korozji instalacji. Oprócz tego w wyniku procesu powstają wody ściekowe.

Celem sposobu według wynalazku jest usunięcie wymienionych niedogodności.

Jako podstawę postawiono zadanie opracowania doboru w sposobie obróbki gazów odlotowych takiego składu roztworów absorpcyjnych, stosowanie których pozwoliłoby na polepszenie oczyszczania gazów odlotowych i na bezściekowe prowadzenie wszystkich etapów technologicznych procesu w środowisku obojętnym lub zasadowym, a także na przeróbkę związków fluoru, zawartych w gazach odlotowych, na cenny produkt — fluorek sodowy. Osiąga się ten cel przez absorpcję gazów zawierających fluorowodór i czterofluorek krzemu lub fluorowodór, czterofluorek krzemu i dwutlenek siarki wodnymi roztworami zawierającymi związki amonowe.

Istota wynalazku polega na tym, że do absorpcji stosuje się wodne roztwory zawierające, jako związki amonowe, węglan amonowy, kwaśny węglan amonowy i fluorek amonowy, a także amoniak i fluorek sodowy, przy czym w wyniku absorpcji otrzymuje się wodny roztwór, zawierający fluorek amonowy i osad fluorokrzemianu sodowego, który to roztwór poddaje się obróbce węglanem sodowym, po czym utworzony osad fluorku sodowego oddziela się od roztworu, a roztwór wprowadza się do etapu absorpcji.

Zaleca się utrzymywanie w roztworze absorpcyjnym stosunku wagowego fluorku sodowego do związków amonowych i amoniaku równego odpowiednio 1:1.

Celowym jest oddzielenie osadu fluorokrzemianu sodowego od wymienionego roztworu przed obróbką wodnego roztworu zawierającego fluorek amonowy, węglanem sodowym. Jednakże można również nie oddzielać osadu fluorokrzemianu sodowego od roztworu.

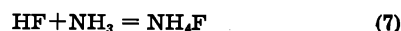
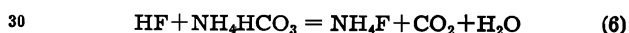
Przed obróbką węglanem sodowym, wodnego roztworu, zawierającego fluorek amonowy, można osad fluorokrzemianu sodowego poddawać obróbkę amoniakiem i oddzielać tworzący się osad dwutlenku krzemu od wymienionego roztworu, zawierającego fluorek amonowy.

Zalety sposobu według wynalazku polegają na tym, że otrzymuje się z gazów odlotowych tak cenny produkt, jak fluorek sodowy. Proces technologiczny prowadzi się według bezściekowego schematu, usuwając uprzednio nierozpuszczalne domieszki, na przykład fluorokrzemianu sodowego i pyłu fosforanowego. Oprócz tego absorpcję fluorowodoru i czterofluorku krzemu prowadzi się w śro-

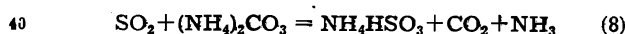
dowisku obojętnym lub zasadowym, co zwiększa stopień pochłaniania gazowych związków fluoru i zmniejsza korozję aparatury.

Sposób obróbki gazów odlotowych przeprowadza się korzystnie w aparaturze, przedstawionej w schemacie technologicznym, uwidocznionym na rysunku. I tak, gaz odlotowy zawierający fluorowodór i czterofluorek krzemu, a także różne niepożądane domieszki, takie jak pył rudy fosforanowej lub pył kriolitu lub glinokrzemianu, lub dwutlenek siarki, lub mgieł kwasu fosforowego, przechodzi gazociągami 1 do absorpcyjnego aparatu 2 w pierwszym etapie, przy czym jest on zraszany przez wodny roztwór, cyrkulujący rurociągiem, i podawany do zbiornika cyrkulacyjnego 4 z pierwszego etapu. Roztwór wodny wskazany wyżej, podawany do aparatu absorpcyjnego, zawiera fluorek sodowy w ilościach zgodnych z jego rozpuszczalnością oraz związki amonowe w postaci mieszaniny węglanu amonowego, kwaśnego węglanu amonowego, amoniaku i fluorku amonowego.

W procesie absorpcji węglan amonowy, kwaśny węglan amonowy i amoniak reagują z gazowym fluorowodorem i tworzą fluorek amonowy, zgodnie z reakcjami, podanymi niżej. Fluorek amonowy jest dobrze rozpuszczalny w wodzie.



W przypadku obróbki gazów odlotowych, zawierających obok fluorowodoru i czterofluorku krzemu, również dwutlenek siarki, w procesie absorpcji tworzy się kwaśny siarczyn amonowy, zgodnie z reakcją:



Jednocześnie zawarty w roztworze absorpcyjnym fluorek sodowy reaguje z wpływającym ze strumienia gazu, czterofluorkiem krzemu i tworzy osad fluorokrzemianu sodowego, zgodnie z reakcją:



Niewielki nadmiar związków amonowych w roztworze absorpcyjnym tworzy środowisko obojętne lub zasadowe, w którym pył rudy fosforanowej i inne twarde cząstki, wpływające ze strumieniem gazowym, nie rozpuszczają się i dlatego wytrącają się równocześnie z fluorokrzemianem sodowym; przy czym wartość pH odczynu cyrkulującego roztworu absorpcyjnego może wynosić 5,0—9,0. Jednakże najbardziej odpowiednią wielkością pH jest 6,5—7,5. Ustalono uprzednio parametry utrzymuje się na drodze ciągłego lub okresowego wprowadzania do cyrkulacyjnego zbiornika 4 w pierwszym etapie wodnego roztworu, zawierającego związki amonowe i fluorek sodowy, rurociągiem 5, a także czasami można ograniczyć się tylko do wodnego roztworu amoniaku, podanego rurociągiem 6.

Strumień gazowy po pochłonięciu zasadniczych

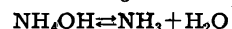
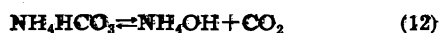
ilości związków fluoru w absorpcyjnym aparacie 2 w pierwszym etapie, przechodzi gazociągiem 7 celem końcowego oczyszczania (ze względów sanitarnych) do absorpcyjnego aparatu 8 w drugim etapie, skąd gazociągiem 9 przechodzi do oddzielacza cieczy 10. Z oddzielacza gazociągiem 11 poprzez wentylator 12 gaz uchodzi do atmosfery. Absorpcyjny aparat 8 w drugim etapie, jest również zraszany absorpcyjnym roztworem, podawanym z cyrkulacyjnego zbiornika 14 w drugim etapie i cyrkulującym ruropociągiem 13. W procesie absorpcji fluorowodoru i czterofluorku krzemu z gazów odlotowych obserwuje się częściowe odparowanie wody i ujęcie pary do atmosfery z oczyszczonymi gazami, poprzez wentylator 12, dlatego do cyrkulacyjnego zbiornika 14 w drugim etapie, podaje się ruropociągiem 15 czystą wodę w równoważnej ilości wystarczającej do uzupełnienia jej strat we wszystkich etapach procesu technologicznego. Równocześnie do tego samego zbiornika 14 ruropociągiem 16 podaje się ciecz z oddzielacza cieczy 10. Część roztworu ze zbiornika 14 przetacza się ruropociągiem 17 do cyrkulacyjnego zbiornika 4 w pierwszym etapie. Z kolei, z cyrkulacyjnego zbiornika 4 w pierwszym etapie odbiera się część cyrkulującego roztworu absorpcyjnego i ruropociągiem 18 podaje się do szeregowo połączonych odstożników 19 w celu osadzenia zawieszonych cząstek fluorokrzemianu sodowego, pyłu fosforanowego i innych nierozpuszczalnych domieszek. Szybkość osadzania cząstek wynosi 0,1—0,3 m/h. Wyklarowany szlam podaje się ruropociągiem 20 na próżniowy filtr 21, skąd odsączony osad odprowadza się z procesu wylotem 22.

Fluorokrzemian sodowy odprowadzany z procesu może być stosowany jako produkt towarowy. Sklarowany roztwór, zawierający fluorek amonowy, z odstożników 19 ruropociągiem 23, a także przesącz ruropociągiem 24 podaje się do pierwszego z trzech szeregowo ustawionych reaktorów 25 z mieszadłami. Jednocześnie według linii 26 podaje się również do pierwszego reaktora 25 węglan sodowy — sodę kalcynowaną. Pozostałe dwa reaktory 25 służą do korygowaniażądanego stosunku składników wyjściowych fluorku amonowego i węglanu sodowego oraz do wymieszania masy reakcyjnej. Przy czym węglan sodowy wprowadza się w niedomiarze w odniesieniu do fluorku amonowego i ilość jego wynosi $80 \pm 10\%$ ilości koniecznej według wyliczenia.

W rezultacie reakcji sody kalcynowanej ze sklarowanym roztworem zawierającym fluorek amonowy i nieprzereagowaną część fluorku sodowego, węglanu i kwaśnego węglanu amonowego i amoniaku, tworzy się fluorek sodowy i węglan amonowy, zgodnie z reakcją:



Należy przy tym zaznaczyć, że tworzący się węglan amonowy w znacznym stopniu ulega hydrolizie, przy czym powstaje kwaśny węglan amonowy i amoniak, zgodnie z równaniem:



Tym niemniej, w celu uproszczenia, obliczenia bilansu materiałowego procesu technologicznego prowadzi się zwykle tylko w odniesieniu do węglanu amonowego.

Z równań (11)—(13) widać, że w przypadku znacznych stężeń węglanu amonowego mają miejsce straty amoniaku, który uchodzi do atmosfery, dlatego też stężenie węglanu amonowego w roztworach absorpcyjnych ograniczone jest do 3—5%. Jak już to powyżej powiedziano, straty amoniaku są wyrównywane podawaniem wodnego roztworu amoniaku ruropociągiem 6 do cyrkulacyjnego zbiornika 4 w pierwszym etapie.

W przypadku obecności w gazie wylotowym dwutlenku siarki pierwszorzędowy siarczyn amonowy przechodzi w siarczyn sodowy. Rozpuszczalność fluorku sodowego w wodzie nie przekracza 4,2% wagowych, a w wymienionych roztworach przemysłowych nie jest większa, niż 3,0—3,5% wagowych, dlatego zasadnicza jego część, tworząca się według reakcji 10 wytrąca się w postaci osadu.

W przypadku obróbki gazów wylotowych, zawierających obok fluorowodoru i czterofluorokrzemianu dwutlenek siarki, zasadnicza część siarczanu sodowego, zawartego w roztworze absorpcyjnym, wytrąca się w postaci osadu razem z fluorkiem sodowym. Zawieszony fluorek sodowy z reaktorów 25 ruropociągiem 27 podaje się do szeregowo ustawionych odstożników 28 celem zagęszczenia osadu. Zagęszczoną masę podaje się ruropociągiem 29 na próżniowy filtr 30. Sklarowany roztwór z odstożników 28 i przesącz z próżniowego filtru 30, nasycony fluorkiem sodowym i zawierające związki amonowe w postaci mieszaniny węglanu i kwaśnego węglanu amonowego i amoniaku, podaje się ruropociągiem 5 do cyrkulacyjnego zbiornika 4 w pierwszym etapie, skąd ponownie używa się do absorpcji fluorowodoru i czterofluorku krzemu z gazów wylotowych. Odsączony osad fluorku sodowego przechodzi według linii 31 do suszarki 32, skąd według linii 33 podaje się go do pakowania i jako produkt handlowy przesyła się do konsumenta.

Jeśli w osadzie znajduje się siarczan sodowy, to osad przed umieszczeniem w suszarce 32 przemycia się gorącą wodą, a wody z przemycia usuwa się z procesu.

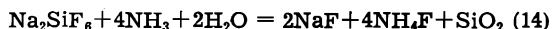
W uzupełnieniu opisanego schematu należy wspomnieć, że osad składający się z fluorokrzemianu sodowego, pyłu fosforanowego i innych domieszek, przechodzący do próżniowego filtru 21, poddaje się obróbce różnymi sposobami w zależności od składu osadu. Na przykład osad, w którym przeważa pył rudy fosforanowej, miesza się z wyjściowym surowcem fosforanowym, podawanym do obróbki.

Drugi sposób polega na tym, że jeśli w gazie wylotowym znajduje się nieznaczna ilość, nie więcej niż 5% wagowych w stosunku do ogólnej ilości fluorku, domieszek czterofluorku krzemu i pyłu fosforanowego, na przykład w przypadku obróbki gazów wylotowych przemysłu glinowego, zawierających fluorowodór, czterofluorek krzemu, dwu-

tlenek siarki i pył fosforanowy, a jednocześnie od produktu handlowego, fluorku sodowego, nie wymaga się wysokiej jakości, celowym wówczas jest pozostawienie domieszek fluorokrztianu sodowego i pyłu w produkcie handlowym; w takim przypadku zarówno proces, jak i schemat ulega znacznemu uproszczeniu, dzięki wyłączeniu etapu osadzenia się w odstojnikach 19 i odsączenie na próżniowym filtrze 21.

Trzeci sposób stosuje się w tym przypadku, gdy w gazach wylotowych obok fluorowodoru występuje znaczna ilość, 5–40% wagowych w stosunku do ogólnej ilości fluoru, czterofluorku krzemu i nie jest celowym z punktu widzenia ekonomicznego usuwanie bez obróbki, tworzącego się osadu fluorokrztianu sodowego, razem z pyłem.

Jednakże ten wariant wymaga dodatkowego wyposażenia i dodatkowego etapu procesu. Jak wskazano powyżej, tworzenie osadu fluorokrztianu sodowego, według reakcji (9), i pochłanianie pyłu zachodzi w absorpcyjnym aparacie 2 w pierwszym etapie i absorpcyjny roztwór razem z zawieszonymi cząstkami podaje się do specjalnego reaktora, w którym roztwór ten poddaje się obróbce gazowym amoniakiem, podczas stałego mieszania w ciągu jednej godziny. Tworzy się przy tym fluorek sodowy, fluorek amonowy i osad dwutlenku krzemu według reakcji:



W ten sposób w roztworze zwiększa się stężenie fluorku amonowego i zachodzi dodatkowe nasycanie fluorkiem sodowym. Następnie proces prowadzi się według schematu podanego na rysunku, rozpoczynając od podania wyżej wspomnianego roztworu do odstojników 19 i na filtr 21 w celu oddzielenia osadu dwutlenku krzemu.

W celu bliższego zilustrowania sposobu według wynalazku podano poniżej konkretne przykłady wykonania tego sposobu.

Przykład I. W 30 000 części wagowych gazów odlotowych zawarte jest 48 części wagowych fluorowodoru, 4 części wagowe czterofluorku krzemu i 24 części wagowe pyłu rudy fosforanowej. Fluorowódor i czterofluorek krzemu z wymienionego gazu absorbuje się 2910 częściami wagowymi wodnego roztworu, zawierającego węglan amonowy, kwaśny węglan amonowy i amoniak w ilości 115 części wagowych w umownym przeliczeniu na węglan amonowy. Oprócz tego roztwór zawiera 8 części wagowych fluorku amonowego i 116 części wagowych fluorku sodowego. Stosunek wagowy fluorku sodowego do związków amonowych i amoniaku w wymienionym roztworze wynosi 1:1.

W wyniku absorpcji otrzymuje się 2930 części wagowych wodnego roztworu, zawierającego 97 części wagowych fluorku amonowego, 113 części wagowych fluorku sodowego i 3 części wagowe nieprzereagowanego węglanu amonowego. Przy tym wydziela się w postaci osadu 6 części wagowych fluorokrztianu sodowego zmieszanego z 24 częściami wagowymi pyłu rudy fosforanowej. Osad ten na drodze osadzania i przesączania usuwa się z danego procesu.

Do otrzymanego sklarowanego roztworu wprowadza się 128 części wagowych węglanu sodowego i miesza się w ciągu 45 minut. W roztworze powstaje przy tym 118 części wagowych węglanu amonowego, a także 103 części wagowe fluorku sodowego, część którego w ilości 3 części wagowych pozostaje w roztworze, gdzie uprzednio było go 113 części wagowych. W ten sposób 116 części wagowych fluorku sodowego nasycą w pełni roztwór, a pozostałe 100 części wagowe wytrącają się z nasyczonego roztworu jako osad. Osad fluorku sodowego sącza się przemywa i suszy, po czym stanowi on już gotowy produkt o czystości technicznej. Otrzymane 2910 części wagowych przesącza, zawierającego 115 części wagowych węglanu amonowego i nieprzereagowanych 8 części wagowych fluorku amonowego, a także 116 części wagowych fluorku sodowego zawraca się do etapu absorpcji gazów wylotowych.

Skład gotowego produktu w %:

NaF — 97; Na_2SiF_6 — 0,8; MgF_2 — 0,3;
 $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3$ — 1,2; SiO_2 — 0,4; H_2O — 0,3.

Przykład II. W 8100 częściami wagowych gazu odlotowego znajduje się 20 części wagowych fluorowodoru, 38 części wagowych czterofluorku krzemu i 0,5 części wagowych kwasu fosforowego w postaci mgły. Fluorowódor i czterofluorek krzemu z wymienionego gazu absorbuje się 1100 częściami wagowymi wodnego roztworu, zawierającego węglan amonowy, kwaśny węglan amonowy i amoniak w ilości 52 części wagowe w umownym przeliczeniu na węglan amonowy, 5 części wagowych fluorku amonowego i 36 części wagowych fluorku sodowego. Stosunek wagowy fluorku sodowego do związków amonowych i amoniaku w wymienionym roztworze wynosi 1:1,6.

Po absorpcji w roztworze znajduje się 42 części wagowe fluorku amonowego, 3 części wagowe nieprzereagowane węglanu amonowego i 5 części wagowych fluorku sodowego, 1 część wagowa dwuzasadowego fosforanu amonowego i 70 części wagowych osadu fluorokrztianu sodowego, który jest w postaci zawiesiny. Zawiesinę tę podaje się do reaktora, do którego podaje się także wodny roztwór amoniaku, składający się ze 100 części wagowych wody i 26 części wagowych amoniaku. Zawartość reaktora miesza się w ciągu jednej godziny w temperaturze 60°C. Wówczas w roztworze powstaje fluorek amonowy, fluorek sodowy i osad dwutlenku krzemu. W ten sposób otrzymuje się 1180 części wagowych wodnego roztworu, w którym znajduje się 97 części wagowych fluorku amonowego, 36 części wagowych fluorku sodowego, 1 część wagowa drugorzędowego fosforanu amonowego, 4 części wagowe węglanu amonowego i 23 części wagowe osadu dwutlenku krzemu.

W następnym etapie osad dwutlenku krzemu osadza się, odsącza i usuwa z procesu technologicznego. Równocześnie z 21 częściami wagowymi żelu krzemionkowego usuwa się 60 części wagowych wody, 5 części wagowych fluorku amonowego i 3 części wagowe fluorku sodowego. Następnie do 1120

części wagowych sklarowanego roztworu, zawierającego 92 części wagowe fluorku amonowego, 33 części wagowe fluorku sodowego, 4 części wagowe węglanu amonowego, 2 część wagową drugorzędowego fosforanu amonowego i 2 części wagowe dwutlenku krzemu, wprowadza się 126 części wagowych węglanu sodowego i miesza w ciągu 45 minut. Wówczas 95 części wagowych fluorku sodowego wytrąca się w postaci osadu.

Summaryczne straty węglanu amonowego we wszystkich etapach procesu wynoszą 65 części wagowych. Osad fluorku sodowego sączy się i suszy. Sklarowany roztwór w ilości 1100 części wagowych, zawierający 52 części wagowe węglanu amonowego, 5 części wagowych fluorku amonowego i 36 części wagowych fluorku sodowego, stosuje się ponownie do absorpcji gazów wylotowych.

Produkt zawiera w %: NaF — 95; Na_2SiF_6 — 1,7; SiO_2 — 1,8; Na_2HPO_4 — 1,0 i H_2O — 0,5.

Przykład III. W 332 000 częściach wagowych gazu odlotowego znajduje się 51 części wagowych fluorowodoru, 1 część wagową czterofluorku krzemu i 42 części wagowe dwutlenku siarki. Fluorowódor i czterofluorek krzemu absorbuje się z wymienionego gazu wodnym roztworem w ilości 3100 części wagowych, zawierającym 96 części wagowych węglanu amonowego, 48 części wagowych kwaśnego węglanu amonowego, 5 części wagowych fluorku amonowego, 4 części wagowe amoniaku, 8 części wagowych siarczynu sodowego i 105 części wagowych fluorku sodowego. Stosunek wagowy fluorku sodowego do związków amonowych i amoniaku wynosi 1:5.

W wyniku absorpcji otrzymuje się 3150 części wagowych wodnego roztworu, zawierającego 99 części wagowych fluorku amonowego, 2 części wagowe węglanu amonowego, 62 części wagowe pierwszorzędowego siarczynu amonowego, 8 części wagowych siarczynu sodowego, 104 części wagowe fluorku sodowego i 1 część wagową fluorokrzmianu sodowego w postaci zawiesiny. Oprócz tego 12 części wagowych dwutlenku siarki w procesie absorpcji zostaje usunięte.

Do roztworu wprowadza się 200 części wagowych węglanu sodowego i miesza się w ciągu 45 minut. Tworzy się wówczas 94 części wagowe węglanu amonowego, 48 części wagowych kwaśnego węglanu amonowego, 78 części wagowych siarczynu sodowego, a także 106 części wagowych fluorku sodowego wytrąca się w postaci osadu. Otrzymaną zawiesinę osadza się, a następnie sączy 3100 części wagowych przesączu, który zawiera 96 części wagowych węglanu amonowego, 48 części wagowych kwaśnego węglanu amonowego, 5 części wagowych fluorku amonowego, 8 części wagowych siarczynu sodowego i 105 części wagowych fluorku sodowego stosuje się do absorpcji.

Osad po sączeniu zawiera 106 części wagowych fluorku sodowego, 70 części wagowych siarczynu sodowego, 1 część wagową fluorokrzmianu sodowego i 50 części wagowych wody. Wilgotny osad przemycza się 100 częściami wagowymi wody, na-

grzanej do 70°C. Wody z przemycia, zawierające 11 części wagowych fluorku sodowego, 66 części wagowych siarczynu sodowego i 0,5 części wagowych fluorokrzmianu sodowego, usuwa się z danego procesu. Przemity osad suszy się otrzymując techniczny produkt o składzie w %: NaF — 95,0; Na_2SO_4 — 4,0; Na_2SiF_6 — 0,5; nierozpuszczalna część (reszta) — 0,5.

Przykład IV. W 6500 części wagowych gazu odlotowego znajduje się 54 części wagowe fluorowodoru i 15 części wagowych czterofluorku krzemu wymienione związki absorbuje się 6000 części wagowych wodnego roztworu, zawierającego węglan amonowy, kwaśny węglan amonowy, amoniak w ilości 132 części wagowych w umownym przeliczeniu na węglan amonowy. Oprócz tego roztwór zawiera 350 części wagowych fluorku amonowego i 190 części wagowych fluorku sodowego. Stosunek wagowy fluorku sodowego do związków amonowych i amoniaku wynosi 1:2,5.

W wyniku absorpcji otrzymuje się 6020 części wagowych roztworu, zawierającego 450 części wagowych fluorku amonowego, 178 części wagowych fluorku sodowego i 31 części wagowych fluorokrzmianu sodowego. Oprócz tego, 27 części wagowych fluorokrzmianu sodowego wytrąca się w postaci osadu. Osad ten osadza się następnie sączy i suszy. Po wysuszeniu 27 części wagowych fluorokrzmianu sodowego z domieszką 2 części wagowych fluorku sodowego stosuje się, jako produkt handlowy. Do sklarowanego roztworu wprowadza się 143 części wagowych węglanu sodowego i miesza się w ciągu 45 minut. Wówczas tworzy się w roztworze 130 części wagowych węglanu amonowego.

Jednocześnie w procesie reagowania fluorku amonowego z węglanem sodowym wytrąca się w postaci osadu 99 części wagowych fluorku sodowego. Osad ten po odsączeniu i suszeniu stanowi także produkt handlowy. Skład produktu w %: NaF — 98; Na_2SiF_6 — 1; SiO_2 — 0,5; H_2O — 0,5.

Otrzymane 6000 części wagowych sklarowanego roztworu, który zawiera 130 części wagowych węglanu amonowego, 350 części wagowych fluorku amonowego, 190 części wagowych fluorku sodowego, podaje się do etapu absorpcji.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób obróbki gazów odlotowych, zawierających fluorowódor i czterofluorek krzemu lub fluorowódor, czterofluorek krzemu i dwutlenek siarki, na drodze absorpcji fluorowodoru i czterofluorku krzemu lub fluorowodoru, czterofluorku krzemu i dwutlenku siarki z podanych gazów odlotowych, wodnymi roztworami, zawierającymi związki amonowe, **znamienny tym**, że do absorpcji stosuje się wodne roztwory, zawierające jako związki amonowe węglan amonowy, wodorowęglan amonowy i fluorek amonowy, a także amoniak i fluorek sodowy, otrzymując w wyniku absorpcji roztwór wodny, zawierający fluorek amonowy, oraz osad fluorokrzmianu sodowego, z roztworu oddziela się osad fluorku sodowego, i roztwór zwraca się do etapu absorpcji.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że

w wodnym roztworze zwracany do etapu absorpcji utrzymuje się stosunek wagowy fluorku

sodowego do związków amonowych i amoniaku równy odpowiednio 1:1.

