



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 04.VIII.1966 (P 115 941)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 30.VI.1969

Kl. 12 m, 7/26

MKP C 01 f

7/26

UKD

Współtwórcy wynalazku: prof. dr Stanisław Bretsznajder, mgr inż. Jan
Lis, mgr inż. Janusz Porowski

Właściciel patentu: Instytut Chemii Ogólnej, Warszawa (Polska)

**Sposób rozprężania zawiesiny po roztwarzaniu glinokrzemianów
kwasem siarkowym**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób rozprężania zawiesiny po roztwarzaniu glinokrzemianów kwasem siarkowym.

Roztwarzanie glinokrzemianów ma na celu otrzymanie roztworu związków glinu, który następnie przerabia się na takie produkty jak siarczan glinu i tlenek glinu. Ten ostatni stanowi surowiec do wytwarzania metalicznego aluminium. Proces roztwarzania polega na działaniu na glinokrzemiany rozcieńczonym kwasem siarkowym w podwyższonej temperaturze i pod ciśnieniem rzędu kilku do kilkunastu atmosfer. Mieszanina poreakcyjna stanowi zawiesinę, w której fazą stałą jest głównie krzemionka w postaci twardych ziaren, a fazą ciekłą — roztwór związków glinu w nadmiarze kwasu siarkowego. Po zakończeniu roztwarzania zachodzi potrzeba rozprężenia mieszaniny do ciśnienia atmosferycznego. Rozprężanie to, któremu towarzyszy intensywne wydzielanie oparów, może być jedno- lub wielostopniowe, zależnie od stosowanej metody technologicznej.

Zagadnienie rozprężania cieczy przegrzanych lub nasyconych gazami pod ciśnieniem jest w technice znane. Stosowane rozwiązania polegają na przeprowadzaniu strumienia przez element dławiący stwarzający znaczny opór przepływu, co powoduje spadek ciśnienia cieczy i wydzielanie oparów lub gazu. W praktyce do tego celu stosuje się zawory, zasuw i dysze rozprężające.

2

Wiadomo, że stosowane dotychczas wyżej wymienione elementy rozprężające narażone są na zużycie erozyjne. Dotyczy to samych zaworów, zasuw i dysz, a w tym samym stopniu odcinków

5 przewodów rurowych umieszczonych za elementem dławiącym. Przyczyną tego jest nie tyle duży wzrost średniej szybkości liniowej strumienia spowodowany wydzielaniem się oparów lub gazu, ile znane erodujące działanie pęcherzyków tworzących się na ściankach i bardzo silne zawirowania, w których szybkość lokalna fragmentów strumienia jest wielokrotnie większa od jego szybkości średniej. Zużycia erozyjne elementów rozprężających występują jeszcze wyraźniej, gdy
10 rozprężana ciecz niesie ze sobą cząstki ciała stałego.

W celu częściowego zapobieżenia powstawaniu wirów, w dotychczas stosowanych sposobach rozprężania cieczy unika się gwałtownych zmian przekroju strumienia i ostrych krawędzi za miejscem dławienia.

Okazało się, że w przypadku rozprężania zawiesiny po roztwarzaniu glinokrzemianów dotychczasowe sposoby rozprężania cieczy przegrzanych lub nasyconych pod ciśnieniem gazami nie mogą
25 być stosowane. Mimo stosowania wskazanych wyżej środków zaradczych zużycie powierzchni, z którymi stykał się rozprężający się strumień było tak silne, że poważnie utrudniało realizację procesu w skali technicznej. Wynikało to z charak-

30

teru zawiesiny, która jest agresywna chemicznie, zawiera duże ilości twardych cząstek stałych i ma wysoką temperaturę. W tych warunkach erodujące działanie zawirowań i wydzielających się pęcherzyków było spowodowane intensywnym działaniem ścierającym cząstek ciała stałego i korozyją.

Celem wynalazku było niedopuszczenie do zetknięcia się rozprężającego się strumienia ze ściankami przewodu, dlatego inaczej niż w dotychczasowych rozwiązaniach zastosowano gwałtowne zwiększenie przekroju za zaworem dławiącym. Mimo tych zmian konstrukcyjnych nie udało się osiągnąć zamierzonego efektu. Po parugodzinnym przepływie strumienia grzybek i wrzeczono elementu zamykającego i regulującego wypływ umieszczone zgodnie z często stosowaną praktyką po stronie zredukowanego ciśnienia ulegały zniszczeniu przekształcając możliwość dalszej prawidłowej pracy urządzenia. Niezależnie od tego zachodziło w mniejszym stopniu, ale wyraźne zniszczenie ścianek komory rozprężającej.

Stwierdzono, że można uchronić przed niszczącym działaniem element regulujący i zamykający wypływ jak również zlikwidować zjawisko jednoczesnego niszczenia ścianek komory, jeżeli zastosuje się gwałtowne zwiększenie przekroju za zaworem dławiącym i jednocześnie umieści się element regulujący i zamykający wypływ (grzybek) w komorze dolotowej.

Sposobem według wynalazku strumień zawiesiny przeprowadza się przez otwór zaworu dławiącego, w którym po stronie wlotu ustawiony jest element zamykający i regulujący wypływ (grzybek). W miejscu tym zachodzi zmniejszenie przekroju strumienia i zwiększenie jego średniej szybkości liniowej, a tuż za zaworem dławiącym, strumień wprowadza się do komory o przekroju okreś-

lonym zależnością $S \geq 1,5 \frac{V_2}{V_1} \Pi \frac{d^2}{4}$, w której S

oznacza pole przekroju komory rozprężającej w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku ruchu strumienia. V_1 oznacza objętość zawiesiny przepływającej w jednostce czasu przez element dławiący, V_2 — łączną objętość zawiesiny i oparów po rozprężeniu objętości V_1 do ciśnienia panującego w komorze rozprężającej, a d oznacza średnicę koła o powierzchni równej powierzchni otworu elementu dławiącego. Najczęściej stosuje się kryzę o otworze okrągłym — tym przypadku d jest równe średnicy tego otworu.

Dalszą cechą sposobu według wynalazku jest to, że rozprężoną zawiesinę wprowadza się do komory o określonej długości. Długość ta nie powinna być mniejsza niż wynika z zależności

$$l \geq \frac{d}{2} \sqrt{\Pi \frac{V_2}{V_1}}$$

w której l oznacza długość komory mierzonej w kierunku ruchu strumienia, zaś pozostałe symbole mają znaczenie podane wyżej. Jeżeli długość komory jest zbyt mała, to strumień zawiesiny wypływający z elementu dławiącego może nie zdążyć się rozprężyć, oraz nie zdążyć

wytracić swej dużej energii kinetycznej i uderzając wtedy z dużą szybkością w przeciwną ścianę komory, powoduje silną jej erozję, związaną z wydzielaniem się pęcherzyków zarodkowych szybkości na napotkanej ścianie, oraz związaną z uderzeniem strumienia silnie korodującego medium, niosącego zawiesinę ciała stałego.

Dzięki zachowaniu powyższych warunków zawiesina zostaje wtrysnięta cienką strugą, która rozpręza się dość gwałtownie, lecz nie styka się bezpośrednio w czasie rozprężania ani ze ściankami komory, ani z elementem zamykającym i regulującym wypływ, w związku z czym niebezpieczeństwo erozji zostaje wyeliminowane.

Sposób według wynalazku można przeprowadzić w urządzeniu, którego przykład wykonania pokazano na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie aparaty główne do prowadzenia rozkładu glinokrzemianów kwasem siarkowym pod zwiększonym ciśnieniem, zaś fig. 2, stanowiący szczegół „a” figury 1, przedstawia w przekroju podłużnym schemat komory dolotowej i zaworu dławiącego wraz z częścią komory rozprężania.

Z autoklawu 1 ogrzewanego parą doprowadzana przewodem 2 zawiesina części nieroztworzonych w kwasie siarkowym pod ciśnieniem pary przegrzanej, odpowiadająca temperaturze utrzymywanej w autoklawie wypływa przewodem 3 do komory dolotowej 4 urządzenia rozprężającego, które osadzone jest na ścianie komory rozprężania 8 w sposób uniemożliwiający zetknięcie się wypływającego strumienia cieczy przegrzanej ze ścianami komory rozprężania.

W komorze dolotowej urządzenia rozprężającego umieszczony jest element 5 pozwalający na częściowe lub całkowite przesłanianie otworu 6 elementu dławiącego 7. Rozprężona zawiesina wyprowadzana jest z komory rozprężania przewodem 9, para zaś z rozprężania przewodem 10. Mieszanina reagujących składników doprowadzana jest do autoklawu przewodem 11.

Przedstawiony schemat aparatów głównych oraz opisany sposób rozprężania zawiesiny po roztwarzaniu glinokrzemianów kwasem siarkowym i opisane urządzenie do stosowania tego sposobu pozwalają na prowadzenie procesu systemem ciągłym, co ze względu na silnie korodujące i erozyjne własności przerabianego medium nie możliwe było do przeprowadzenia znanymi dotychczas sposobami.

Wykonane tym sposobem próby w skali technicznej wykazały, że zastosowane urządzenie według wynalazku w warunkach omawianego procesu technologicznego po okresie pracy ponad 150 godzin nieprzerwanego rozprężania nie uległo dostreżalnym zmianom pod wpływem korozyjno-erozyjnego działania zawiesiny, podczas gdy wszelkie inne znane i stosowane dotychczas urządzenia klasyczne ulegały wyraźnym uszkodzeniom, bądź zniszczeniu często po jednej próbie rozprężania trwającej zaledwie 30—45 minut.

Zastrzeżenia patentowe

Sposób rozprężania zawiesiny po roztwarzaniu glinokrzemianów kwasem siarkowym, w którym

strumień zawiesiny przeprowadza się przez otwór zaworu dławiącego do komory rozprężającej **znamienny tym, że rozprężaną zawiesinę wprowadza się przez zawór dławiący do komory rozprężającej wypełnionej rozprężoną zawiesiną i tak zwymiarowanej, ażeby pole przekroju tej komory od-**

powiadało wzorowi $S \geq 1,5 \frac{V_2}{V_1} \Pi \frac{d^2}{4}$, a długość ko-

mory wzorowi $l \geq 4 \frac{d}{2} \sqrt{\Pi \frac{V_2}{V_1}}$ przy czym w wy-

mienionych wzorach S oznacza pole przekroju

komory rozprężającej, V_1 — objętość zawiesiny przepływającej w jednostce czasu przez zawór dławiący, V_2 — łączną objętość zawiesiny i oparów po rozprężeniu objętości V_1 do ciśnienia panującego w komorze rozprężającej, d oznacza średnicę koła o powierzchni równej powierzchni otworu zaworu dławiącego, a l oznacza długość komory rozprężającej mierzoną w kierunku ruchu strumienia, przy czym regulację strumienia zawiesiny wprowadzanej do komory rozprężającej przeprowadza się za pomocą zaworu dławiącego, w którym element regulujący wypływ strumienia zawiesiny umieszczony jest od strony wlotu cieczy.

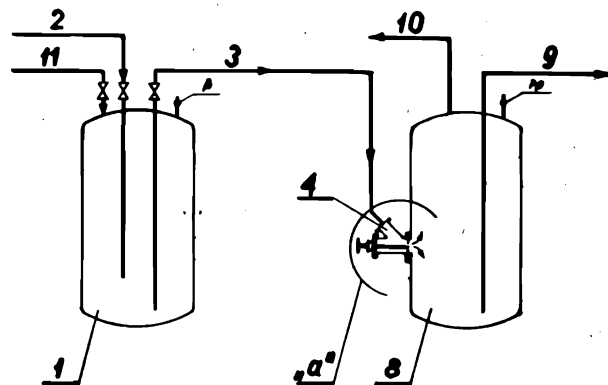


Fig. 1.

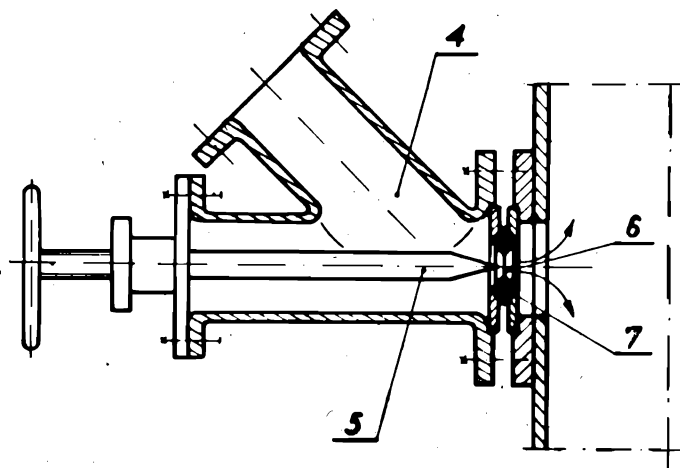


Fig. 2.

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Republiki