



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 01.II.1968 (P 125 009)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5.III.1970

Kl. 1 a, 35

MKP B 03 b

9/02

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Jerzy Iskra, mgr inż. Zygfryd Lupa,
inż. Zygmunt Pilecki, inż. Zdzisław Swakoń,
inż. Karol Hussar, Stanisław Zatwarnicki

Właściciel patentu: Politechnika Śląska, Gliwice (Polska)

Sposób wzbogacania fosforytów oraz urządzenie do selektywnego kruszenia tych fosforytów

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wzbogacania kopalin użytecznych, w skład których wchodzi minerały o różnych właściwościach mechanicznych, zwłaszcza fosforytów oraz urządzenie do selektywnego kruszenia tych minerałów.

Ze znanych sposobów wzbogacania fosforytów można wyróżnić jedne oparte na wykorzystaniu różnicy własności fizykochemicznych minerałów fosforytowych i skały towarzyszącej, do których należą flotacje i selektywna flokulacja. Są one jednak trudne i bardzo kosztowne.

Inne sposoby polegają na zastosowaniu takich operacji przerobczych, jak kruszenie, mielenie, rozmywanie i klasyfikacja. Można je stosować jedynie dla bardzo bogatych i łatwo wzbogacalnych rud, przy czym uzyski w tak prowadzonych procesach wahają się w granicach 70% P_2O_5 .

Do wzbogacania fosforytów o spoiwie węglanowym stosuje się kalcynację, która jest operacją drogą i usuwającą jedynie CO_2 , a pozostawiającą inne domieszki, nie ulegające rozkładowi w temperaturze kalcynacji.

Dotychczas stosowane urządzenia kruszące charakteryzują się niską selektywnością kruszenia, co jest główną wadą przy zastosowaniu ich do wzbogacania fosforytów.

Skała fosforytowa składa się najczęściej z konkrecji fosforytowych o wielkości ziarn od 0,075 do 0,5 mm połączonych lepiszczem węglanowym,

2

węglanowo-ilastym lub ilastym. Czasami w skład lepiszcza wchodzi jeszcze krzemionka. Wzbogacanie rudy polega na uwolnieniu a następnie wydzieleniu konkrecji fosforytowych. Konkrecje fosforytowe, lepiszcze i kwarcyty mają różną wytrzymałość na ściskanie. Lepiszcze o charakterze ilastym, węglanowo-ilastym i węglanowym ma mniejszą wytrzymałość na ściskanie od konkrecji fosforytowych. Występujące natomiast czasami w większych skupiskach o średnicy powyżej 1 mm, zanieczyszczenia krzemionkowe posiadają znacznie większą wytrzymałość na ściskanie od konkrecji fosforytowych. Zanieczyszczenia krzemionkowe najczęściej występują w formie kwarcytów.

Celem wynalazku jest uwolnienie konkrecji fosforytowych o wielkości ziarn od 0,075 do 0,5 mm ze skały fosforytovej zawierającej ponadto lepiszcze oraz zanieczyszczenia krzemionkowe, a następnie wydzielenie ich na drodze dalszych procesów przerobczych.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie urządzenia do wybitnie selektywnego kruszenia oraz opracowanie sposobu oczyszczenia ziarn fosforytowych i wydzielenie ich z maksymalnym uzyskiem P_2O_5 . Cel ten został osiągnięty przez opracowanie do selektywnego kruszenia, kruszarki walcowej z ogumowanymi bębnami i przez zastosowanie do oczyszczenia ziarn fosforytów, odpylania lub rozmywania z odillaniem, a następ-

nie klasyfikację w zależności od wielkości ziarn. Dla skał o lepszemu wybitnie węglanowym stosuje się najpierw kalcynację, a następnie selektywne kruszenie, rozmywanie z odmulaniem i klasyfikację.

Rozwiązanie według wynalazku, przy zastosowaniu tanich operacji, umożliwia uzyskanie koncentratów o zawartości 33 do 36% P_2O_5 przy uzysku P_2O_5 wynoszącym 80 do 96%, a więc jakościowo znacznie lepszym od uzyskiwanych przy innych znanych sposobach wzbogacania fosforytów.

Istotną zaletą sposobu według wynalazku, umożliwiającą uzyskanie dobrych wyników wzbogacania jest użycie prostych i tanich operacji przerobczych, z których żadna nie narusza ziarn fosforytowych. Wzbogacanie fosforytów według wynalazku można przeprowadzić w różny sposób w zależności od jakości skały fosforytovej i kosztu wody w zakładzie przerobczym.

Zestawienie selektywnego kruszenia sposobem, według wynalazku z odpylaniem lub rozmywaniem z odmulaniem, daje zawsze zasadniczą poprawę jakości.

W przypadku trudności uzyskania wody przez zakłady przerobcze fosforytów, można zwiększyć ilość operacji selektywnego kruszenia fosforytów a następnie skruszone lepiszcze wydzielić na sucho. Dla skał słabo zwięzłych przy stosowaniu sposobu według wynalazku, można znacznie zmniejszyć okres i intensywność rozmywania, a w wielu przypadkach można ograniczyć się do wzbogacania na sucho.

W wielu przypadkach rozmywanie można zastąpić zwilżaniem surowca przed selektywnym kruszeniem lub kruszenie selektywne wykonywać na mokro.

Dotychczas przy prowadzeniu kalcynacji fosforytów o spoiwie węglanowo-ilastym, na skutek niedokładnego oddzielenia ilów, następuje spiekanie się w piecu kalcynacyjnym ilów z CaO i kongregcjami fosforytowymi. Tworzy to spieki, z których trudno wydzielić ziarna fosforytowe co znacznie pogarsza jakość koncentratów i obniża uzysk P_2O_5 .

W sposobie według wynalazku zagadnienie to rozwiązano przez bardzo selektywne kruszenie, w którym następuje dokładne oddzielenie ilów od ziarn fosforytowych i następnie odilenie ich przez odpalenie lub rozmycie z odmuleniem.

Urządzenie do selektywnego kruszenia pokazano na rysunku. Kruszarka dwuwalcowa składa się z walców stalowych 2, na które nałożona jest warstwa materiału elastycznego 1. Walce z których jeden jest nieprzesuwany są dociskane do siebie mechanizmem śrubowym 3. W odróżnieniu od znanych konstrukcji kruszarek walcowych nie posiada elementów sprężynujących. Powłoki elastyczne na walcach korzystnie jest wykonywać z gumy o znacznym wydłużeniu ich twardości tym większej im większa jest twardość kruszonej kopalin.

Urządzenie według wynalazku umożliwia uzyskanie prawie stałego ciśnienia na płaszczyźnie styłu walców. Właściwe dla kruszenia danej kopaliny ciśnienie osiąga się przez dobór właściwego gatunku i odpowiedniej grubości gumy, oraz przez zastosowanie odpowiedniego docisku walców. Ciśnienie wywołane między walcami winno mieć wartość pośrednią pomiędzy wytrzymałością na ściskanie lepiszcza i kongregcji fosforytowych. Ogumowanie na walcach najlepiej stosować o grubości równej potrójnej wielkości największych ziarn wzbogaczanych minerałów. Korzystnie jest stosować walce o średnicy równej piętnastokrotnej wielkości największych ziarn wzbogaczanych kopalin. Najkorzystniej moc z układu napędowego przenieść na jeden walec a drugi napędzać przez sprzężenie cierne z napędowym.

Selektywne kruszenie przy zastosowaniu urządzenia według wynalazku odbywa się następująco: kopalina poddana kruszeniu w skład, której wchodzi minerały o różnej wytrzymałości na ściskanie jest doprowadzana pomiędzy obracające się walce. Ziarna minerałów posiadające większą wytrzymałość na ściskanie od kongregcji fosforytowych i lepiszcza odkształcają elastyczną powłokę walców i przechodzą nienaruszone. Natomiast lepiszcze posiadające najmniejszą wytrzymałość na ściskanie zostaje skruszone do bardzo drobnych ziarn (pyłu). Równocześnie następuje uwolnienie drobnych ziarn (kongregcji) fosforytowych z lepiszcza, które posiadają pośrednią wytrzymałość na ściskanie pomiędzy lepiszczem ilastym czy węglanowym a innymi zanieczyszczeniami o większej wytrzymałości na ściskanie np. kwarcyt.

Urządzenie według wynalazku pozwala zatem na zrealizowanie bardzo selektywnego kruszenia nie dając jednak bezpośredniego rozdziału ziarn minerału użytecznego od skały płonnej, rozdział ten uzyskuje się dopiero w dalszych operacjach technologicznych.

Zasadnicze sposoby wzbogacania fosforytów, według wynalazku można przedstawić na przykładach.

Przykład 1. Nadawa podlega wstępnemu kruszeniu do granulacji — 50 mm a następnie jest raz lub kilkakrotnie przepuszczana przez urządzenie do selektywnego kruszenia według wynalazku. Kruszarką tą przy właściwie nastawionym docisku między walcami, kruszymy skałę fosforytową w ten sposób, że kongregcja fosforytowa o granulacji od 0,075 do 0,5 mm pozostaje nienaruszona, a skruszone zostaje jedynie lepiszcze.

Po selektywnym kruszeniu przeprowadzamy odpylanie w wyniku którego zostają wydzielone drobne i lżejsze ziarna lepiszcza. Po odpylaniu fosforytów stosujemy rozmywanie ich dla odmycia dalszej części lepiszcza znajdującego się na zewnętrznych powierzchniach ziarn fosforytowych. Odmyte części lepiszcza wydzielamy z obiegu wodnego, a nadziarno z oczyszczonych fosforytów zawierające kwarcyty lub zlepione krzemionkowe wydzielamy przez klasyfikację.

Dla pewnych rud już po selektywnym kruszeniu, odpyleniu i klasyfikacji uzyskuje się koncentraty handlowe. W innych przypadkach należy stosować rozmywanie z odilaniem, a najlepsze efekty daje stosowanie obu procesów łącznie. Jeżeli lepiszcze zawiera ily pęczniące nie-odpylenie ich procesem rozmywania prowadzi do powiększenia obiegu wodnego.

Przykład 2. Wzbogacanie fosforytów o lepiszczu zawierającym znaczne ilości części węglanowych, ze stosowaniem obiegu wodnego.

Nadawę po wstępnym kruszeniu do granulacji — 50 mm kruszymy selektywnie raz lub kilkakrotnie przepuszczając przez urządzenie według wynalazku. Po selektywnym kruszeniu, odpyleniu i rozmywaniu z odilaniem jak w przykładzie 1, suszymy przez składowanie, co w warunkach krajów śródziemnomorskich następuje szybko. Kraje te są głównym producentem fosforytów. W zależności od rodzaju rudy przed procesem kalcynacji należy stosować odpylanie lub rozmywanie z odmulaniem. Lepsze jednak wyniki daje stosowanie obu procesów łącznie.

Wysuszone fosforyty kalcynujemy, a następnie gasimy, rozmywamy z odmulaniem klasyfikujemy jak w przykładzie 1.

Przykład 3. Wzbogacanie fosforytów o lepiszczu węglanowym zawierającym minerały ilaste bez stosowania obiegu wodnego.

Nadawę po wstępnym kruszeniu do granulacji — 50 kruszymy selektywnie raz lub kilkakrotnie przepuszczając przez urządzenie według wynalazku. Skruszone fosforyty odpylamy, kalcynujemy, gasimy stechiometryczną ilością wody w stosunku do tlenków powstałych z węglanów w procesie kalcynacji a następnie ponownie przepuszczamy przez urządzenie do selektywnego kruszenia według wynalazku, odpylamy i klasyfikujemy.

Przykład 4. Wzbogacanie fosforytów o lepiszczu węglanowym nie zawierającym minerałów ilastych.

Nadawę po wstępnym kruszeniu do granulacji — 50 mm poddaje się procesowi kalcynacji a następnie gaszeniu. W zależności od tego czy proces prowadzi się na sucho — ze stechiometryczną ilością wody lub na mokro — z nadmiarem wody. Materiał zgaszony kruszy się selektywnie na kruszarce według wynalazku, odpyla lub rozmywa z odmulaniem i klasyfikuje. Celem selektywnego kruszenia fosforytów po kalcynacji i gaszeniu jest oddzielenie rozłożonego w powyż-

szym procesie lepiszcza od konkrecji fosforytowych.

Stosując do wzbogacania fosforytów sposoby opisane w przykładach 1, 2, 3, 4 otrzymujemy następujące wyniki:

Przykład	Nadawa zawartość P_2O_5	Produkt wzbogacania	
		zawartość P_2O_5	uzysk
1	23—26	30—33	80—90
2	23—26	33—36	80—90
3	23—26	32—34	80—85
4	23—26	32—34	80—85

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wzbogacania fosforytów wstępnie pokruszonych do granulacji 50 mm, **znamienny tym**, że fosforyty poddaje się raz lub kilkakrotnie selektywnemu kruszeniu między dwoma powierzchniami elastycznymi a następnie odpyla się lub rozmywa z odmulaniem i klasyfikuje.

2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, **znamienna tym**, że fosforyty o spoiwie zawierającym części węglanowe i ilaste po selektywnym kruszeniu odpyla się lub rozmywa i odmula, ewentualnie stosuje oba te procesy łącznie, a następnie kalcynuje, rozmywa i klasyfikuje.

3. Odmiana sposobu według zastrz. 1, 2, **znamienna tym**, że fosforyty o spoiwie zawierającym części węglanowe i ilaste po selektywnym kruszeniu odpyla się, kalcynuje, gasi stechiometryczną ilością wody, ponownie selektywnie kruszy, a następnie odpyla i klasyfikuje.

4. Odmiana sposobu według zastrz. 1, 2, 3, **znamienna tym**, że fosforyty o spoiwie węglanowym poddaje się kalcynacji, a następnie gaszeniu ze stechiometryczną ilością wody lub nadmiarem wody po czym selektywnie kruszy, odpyla lub rozmywa i klasyfikuje.

5. Kruszarka przynajmniej dwuwalcowa o walcach gładkich do selektywnego kruszenia fosforytów do stosowania sposobu według zastrz. 1—4 **znamienna tym**, że walce pokryte są na zewnątrz powierzchni walcowej warstwą substancji elastycznej o przynajmniej dwukrotnie większej grubości od maksymalnej wielkości ziarn wzbogaczanych fosforytów i średnicy przynajmniej ośmiokrotnie większej od maksymalnej wielkości ziarn wzbogaczanych fosforytów.

6. Kruszarka według zastrz. 5, **znamienna tym**, że walce są do siebie dociskane siłą wywołującą na powierzchni styku tych walców ciśnienie konieczne do skruszenia skały fosforytowej.

