PATENTOVÝ SPIS

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 3336

(22) Přihlášeno: 21.10.1997

(40) Zveřejněno: 12.05.1999
(Věstník č. 5/1999)

(47) Uděleno: 13.03.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 14.05.2003
(Věstník č. 5/2003)

(11) Číslo dokumentu:

291 725

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.[7]:

C 01 F 7/74
A 62 D 3/00

(73) Majitel patentu:

DIAMO, S. P. STRÁŽ POD RALSKEM, Stráž pod Ralskem, CZ;

(72) Původce vynálezu:

Matoušek Pavel Ing., Česká Lípa, CZ;
Soukup Milan Ing., Liberec, CZ;
Novák Petr Ing., Liberec, CZ;

(54) Název vynálezu:

Způsob přípravy bezvodého síranu hlinitého z kamence hlinitoamonného

(57) Anotace:

Způsob spočívá v tom, že se z celkového množství zpracovávaného kamence hlinitoamonného oddělí 10 až 90 % a tato část se působením amoniaku přepracuje na hydroxid a/nebo oxohydroxid hlinitý, jenž se v množství 3 až 100 % jejich celkové produkce smísí se zbývajícím nepřepracovaným množstvím kamence hlinitoamonného a s bezvodým síranem hlinitým v množství 1 až 50 % výstupního bezvodého síranu hlinitého a takto vzniklá reakční směs se následně tepelně zpracuje při teplotách od 100 °C do 600 °C na bezvodý síran hlinitý. Tepelný rozklad reakční směsi lze s výhodou provést ve dvou kalcinačních stupních, z nichž první zajistí výstupní teplotu reakční směsi 100 až 250 °C a tím odloučení vodní páry, zatímco druhý stupeň zajistí výstupní teplotu bezvodého síranu hlinitého 250 až 600 °C při níž dojde k samostatnému vydělení amoniaku.

CZ 291725 B6

Způsob přípravy bezvodého síranu hlinitého z kamence hlinitoamonného

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu přepracování kamence hlinitoamonného, produkovaného např. sanační technologií provozovanou po ukončení chemické těžby uranu metodou podzemního loužení kyselinou sírovou, na bezvodý síran hlinitý.

Dosavadní stav techniky

Dosavadní způsoby zpracování kamence hlinitoamonného na bezvodý síran hlinitý jsou převážně založeny na jeho přímém tepelném rozkladu. Protože se však kamenec hlinitoamonný, dodekahydrát síranu hlinitoamonného, rozpouští při zahřátí na teplotu nad 90 °C ve své krystalové vodě, předchází přímému tepelnému rozkladu jeho předsušení zpravidla fluidní technikou. Síran hlinitoamonný bezvodý nebo se sníženým obsahem krystalové vody se potom bez nebezpečí roztavení tepelné rozkládá při teplotách pohybujících se v rozmezí 550 až 750 °C. Tepelný rozklad provází uvolňování plynného amoniaku a kyselého síranu amonného. Tvorba a uvolňování kyselého síranu amonného sebou přináší řadu provozních potíží.

Uvedené nevýhody přímého tepelného rozkladu kamence hlinitoamonného podstatně omezuje způsob přípravy bezvodého síranu hlinitého podle vynálezu.

Podstata vynálezu

Podstata způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že se z celkového množství zpracovávaného kamence hlinitoamonného oddělí 10 až 90 % a tato část se působením amoniaku přepracuje na hydroxid a/nebo oxohydroxid hlinitý. Poté se 3 až 100 % tohoto hydroxidu a/nebo oxohydroxidu hlinitého smísí se zbývajícím nepřepracovaným množstvím kamence hlinitoamonného a s bezvodým síranem hlinitým v množství 1 až 50 % výstupního množství bezvodého stranu hlinitého a vzniklá reakční směs se následně tepelně zpracuje při teplotách od 100 °C do 600 °C na bezvodý síran hlinitý. Bezvodým síranem hlinitým, jenž se přidává do reakční směsi k hydroxidu a/nebo oxohydroxidu hlinitému a nepřepracovanému kamenci hlinitoamonnému, může být i část výstupního bezvodého síranu hlinitého. Tepelný rozklad reakční směsi lze provést s výhodou ve dvou kalcinačních stupních, z nichž první zajistí výstupní teplotu reakční směsi 100 až 250 °C a tím odloučení vodní páry, zatímco druhý stupeň zajistí výstupní teplotu bezvodého síranu hlinitého 250 až 600 °C, při níž dojde k samostatnému vydělení amoniaku, přičemž amoniak, vznikající při tepelném zpracování reakční směsi, lze využit při přepracování kamence hlinitoamonného na hydroxid a/nebo oxohydroxid hlinitý.

Při přípravě bezvodého síranu hlinitého dle vynálezu je technologicky nejvhodnější, když se množství kamence hlinitoamonného, odděleného k přepracování na hydroxid anebo oxohydroxid hlinitý, rovná 25 % jeho celkového zpracovávaného množství. V tomto případě se při mísení veškerého vyprodukovaného hydroxidu a/nebo oxohydroxidu hlinitého se zbývajícím nepřepracovaným kamencem hlinitoamonným trvale udržuje v připravované reakční směsi molární poměr kamence ku hydroxidu a/nebo oxohydroxidu hlinitému na technologicky nutné hodnotě 3.

Oddělení více než 25 % z celkového množství zpracovávaného kamence hlinitoamonného k přepracování na hydroxid a/nebo oxohydroxid umožňuje při dodržování požadovaných technologických parametrů produkovat vedle bezvodého síranu hlinitého i hydroxid a/nebo oxohydroxid hlinitý.

Síran amonný, jenž vzniká při přepracování odděleného kamence hlinitoamonného na hydroxid a/nebo oxohydroxid hlinitý amoniakem, tvoří spolu s bezvodým síranem hlinitým a v případě oddělení více než 25 % z celkového množství zpracovávaného kamence hlinitoamonného i s hydroxidem a/nebo oxohydroxidem hlinitým další výstupní produkt, pro který je nutné najít vhodné využití.

Připravenou heterogenní reakční směs kamence hlinitoamonného, hydroxidu a/nebo oxohydroxidu hlinitého a bezvodého síranu hlinitého je vhodné před tepelným zpracováním dokonale homogenizovat, například velmi jemným semletím.

Příklady provedení vynálezu

Způsob přípravy bezvodého síranu hlinitého kalcinací směsi kamence hlinitoamonného, hydroxidu hlinitého a bezvodého síranu hlinitého je popsán ve dvou příkladech. V obou případech je uvažována jeho návaznost na technologii sanace hydrochemické těžby uranu, která kamenec hlinitoamonný produkuje.

V prvním případě je popsán obecné technologický postup produkce bezvodého síranu hlinitého, kdy je podíl kamence hlinitoamonného, odděleného k přepracování amoniakem na hydroxid hlinitý, libovolné větší než 25 % jeho celkového zpracovávaného množství. Tento případ, kdy se vedle bezvodého síranu hlinitého produkuje současně i hydroxid hlinitý, nepředstavuje z hlediska přípravy bezvodého síranu hlinitého nejideálnější řešení.

Ve druhém příkladě je popsán optimální technologický postup maximální produkce bezvodého síranu hlinitého, kdy je podíl kamence hlinitoamonného odděleného k přepracování na hydroxid hlinitý, roven 25 % jeho celkového zpracovávaného množství.

Příklad 1

Způsob přípravy bezvodého stranu hlinitého z kamence hlinitoamonného spočívá vtom, že se z celkového množství 1 kmolu zpracovávaného kamence hlinitoamonného oddělí množství (a) kmolů, které se vedou k přepracování amoniakem na hydroxid hlinitý. Pro oddělenou část (a) kmolů kamence hlinitoamonného platí, že se pohybuje v rozsahu hodnot větších než 25 % a menších než 90 % jeho celkového zpracovávaného množství. Oddělené množství (a) kmolů kamence hlinitoamonného se působením (3a) kmolů amoniaku převede na hydroxid hlinitý v množství (a) kmolů. Současné vznikne (2a) kmolů síranu amonného. K dodržení požadovaného poměru kamence hlinitoamonného k hydroxidu hlinitému v surovinové směsi připravované k tepelnému zpracování se ze vzniklého množství (a) kmolů hydroxidu hlinitého oddělí množství (1-a)/3 kmolů. Zbývající nevyužité množství (4a-1)/3 kmolů představuje v tomto případě produkci hydroxidu hlinitého. Oddělené množství (1-a)/3 kmolů hydroxidu hlinitého se směsi se zbývajícím množstvím (1-a) kmolů na hydroxid hlinitý nepřepracovaného kamence hlinitoamonného a s množstvím (1-a)/3 kmolů bezvodého síranu hlinitého, které představuje přídavek 33,33 % výstupního množství bezvodého síranu hlinitého. Takto získaná surovinová směs se velmi jemným semletím dokonale zhomogenizuje a tepelně zpracuje ve dvou kalcinačních stupních. V prvním stupni se při dodržení výstupní teploty 235 °C odloučí z reakční směsi vodní pára. Ve druhém stupni dojde při dodržení výstupní teploty bezvodého síranu hlinitého 570 °C k vydělení amoniaku v množství (1-a) kmolů, který se zpětně využije při přepracování oddělené části kamence hlinitoamonného na hydroxid hlinitý. Produkovaný bezvodý síran hlinitý, vystupující z druhého kalcinačního stupně, představuje v tomto případě množství (1-a) kmolu.

Ze vzniklých (2a) kmolů síranu amonného se působením přebytku oxidu vápenatého zregeneruje plynný amoniak v množství (4a) kmolů, z nichž 1 kmol se recykluje do provozované sanační technologie k získání kamence hlinitoamonného celkovém zpracovávaném množství 1 kmolu.

Zbývající (4a-1) kmoly amoniaku se spojí s (1-a) kmoly amoniaku vyděleného z druhého kalcinačního stupně a takto získané množství (3a)kmolů amoniaku se zpětně využije při přepracování oddělené části kamence hlinitoamonného na hydroxid hlinitý.

Příklad 2

Způsob přípravy bezvodého stranu hlinitého optimalizovaný z hlediska maximální produkce bezvodého síranu hlinitého spočívá v tom, že se z celkového množství 4 kmolů zpracovávaného kamence hlinitoamonného oddělí 25 %, které se vede k přepracování amoniakem na hydroxid hlinitý. Oddělené množství 1 kmolu kamence hlinitoamonného se působením 3 kmolů amoniaku převede na hydroxid hlinitý v množství 1 kmolu. Současně vzniknou 2 kmoly síranu amonného. Získané množství 1 kmolu hydroxidu hlinitého se smísí se zbývajícím množstvím 3 kmolů nepřepracovaného kamence hlinitoamonného a s recyklovaným podílem výstupního bezvodého síranu hlinitého v množství 2 kmolů, které představuje přídavek 50 % výstupního bezvodého síranu hlinitého. Takto získaná surovinová směs se semletím zhomogenizuje a tepelně zpracuje ve dvou kalcinačních stupních. V prvním stupni se při dodržení výstupní teploty 245 °C odloučí z reakční směsi vodní pára. Ve druhém stupni dojde pří dodržení výstupní teploty bezvodého síranu hlinitého 585 °C k vydělení amoniaku v množství 3 kmolů, který se zpětně využije při přepracování oddělené části kamence hlinitoamonného na hydroxid hlinitý. Z druhého kalcinačního stupně vystupuje bezvodý síran hlinitý v množství 4 kmolů. Po oddělení recyklovaného podílu představuje v tomto případě produkce bezvodého síranu hlinitého množství 2 kmolů. Veškerou produkci 2 kmolů síranu amonného lze recyklovat do provozované sanační technologie k získání kamence hlinitoamonného v celkovém zpracovávaném množství 4 kmolů.

Průmyslová využitelnost

Způsob přípravy bezvodého síranu hlinitého podle vynálezu lze využit všude tam, kde je k dispozici kamenec hlinitoamonný. Lze ho s výhodou použít například při přepracování kamence hlinitoamonného, jenž tvoří jeden z výstupních produktů technologie umožňující sanaci ložiska kyselých kontaminovaných vod, které zůstalo po ukončení hydrochemické těžby uranu metodou podzemního loužení uranových rud kyselinou sírovou.

Návaznost způsobu přípravy bezvodého síranu hlinitého podle vynálezu na technologii sanace hydrochemické těžby uranu umožňuje i vhodné využití produkovaného síranu amonného. Síran amonný lze v tomto případě přímo recyklovat do technologie krystalizace kamence hlinitoamonného anebo z něj působením přebytku oxidu vápenatého regenerovat plynný amoniak, který se zpětně využije v technologii krystalizace kamence hlinitoamonného a ke srážení hydroxidu a/nebo oxohydroxidu hlinitého z oddělené části zpracovávaného kamence hlinitoamonného. V případě, že se do technologie krystalizace kamence hlinitoamonného nevrací síran amonný, ani z něho působením přebytku oxidu vápenatého regenerovaný plynný amoniak, lze pro regenerovaný plynný amoniak najít využití v technologii získávání uranu při srážení diuranátu amonného z uranového koncentrátu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob přípravy bezvodého síranu hlinitého z kamence hlinitoamonného, **vyznačující se tím**, že se z celkového množství zpracovávaného kamence hlinitoamonného oddělí 10 až 90 % a tato část se působením amoniaku přepracuje na hydroxid a/nebo oxohydroxid hlinitý, jenž se v množství 3 až 100 % jejich celkové produkce smísí se zbývajícím nepřepracovaným

množstvím kamence hlinitoamonného a s bezvodým síranem hlinitým v množství 1 až 50 % výstupního bezvodého síranu hlinitého a takto vzniklá reakční směs se následně tepelně zpracuje při teplotách od 100 °C do 600 °C na bezvodý síran hlinitý.

2. Způsob podle nároku l, **vyznačující se tím**, že jako bezvodý síran hlinitý, určený k přidání do směsi kamence hlinitoamonného a hydroxidu nebo oxohydroxidu hlinitého, se použije výstupní bezvodý síran hlinitý.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že se tepelný rozklad reakční směsi provede s výhodou ve dvou kalcinačních stupních, z nichž první zajistí výstupní teplotu reakční směsi 100 až 250 °C a tím odloučení vodní páry, zatímco druhý stupeň zajistí výstupní teplotu bezvodého síranu hlinitého 250 až 600 °C, při níž dojde k samostatnému vydělení amoniaku.

4. Způsob podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že amoniak vznikající při tepelném zpracování reakční směsi, se využije při přepracování kamence hlinitoamonného na hydroxid a/nebo oxohydroxid hlinitý.

Konec dokumentu