



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

255229

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 09 B 3/00

(22) Přihlášeno 22 09 86

(21) PV 6799-86.B

(40) Zveřejněno 11 06 87

(45) Vydáno 15 11 88

(75)

Autor vynálezu

SÚLOVSKÝ JURAJ ing., KVAPIL JIŘÍ ing. DrSc., TURNOV,
MÁNEK BŘETISLAV ing., KOBEROVY

(54) Způsob zlepšení zpracovatelnosti odpadů fosforečnanových skel

Způsob zlepšení zpracovatelnosti odpadů fosforečnanového skla snižuje spotřebu činidel a zvyšuje výtěžnost látek z odpadu získávaných smísením těchto odpadů s oxidem, hydroxidem nebo uhličitanem vápenatým v takovém množství, aby obsah vápenatých iontů ve výsledné směsi odpovídal 50 až 150 % obsahu iontů fosforu, vyloužitelných z odpadu při teplotě 10 až 40 °C vodným roztokem o pH 8 až 9, přičemž molární obsah vody, volné nebo/a vázané v hydroxidu vápenatém, se nejpozději během přidávání vápenatých sloučenin upraví tak, aby činil 100 až 700 % přídatných gramiontů vápenatých a obsa-
hují-li odpady ionty boru, upraví se tak, aby v podílu, který lze vyloužit vodným roztokem o pH 8 až 9, činil atomární poměr iontů fosforu a boru 4:1 až 10:1.

Vynález se týká způsobu zlepšení zpracovatelnosti odpadů fosforečnanových skel, který umožňuje přeměnit navlhavé a slepující se odpady z opracování těchto skel na hrudkovitý nebo sypký produkt, vhodný pro zpracování suchým i mokrým postupem.

Fosforečnanová skla nacházejí v současné době řadu využití v technické praxi, například v laserové technice či dozimetrii, protože luminiskující i jiné příměsi v nich mají často výhodnější vlastnosti než ve sklech silikátových. Tyto příměsi, například neodym nebo stříbro, mohou mít značnou hodnotu, a proto jejich získávání z odpadů, které vznikají při mechanickém opracování těchto skel, je ekonomicky nezanedbatelné a významné. Tyto odpady jsou zpravidla vodné nebo olejové suspenze různých velikých částic skla a brusiva. Povrch skelných částic však z procesu opracování získává značnou aktivaci energii, která má pak za následek jejich slepování, hygroskopičnost a částečnou vodorozpustnost. Odpady fosforečnanových skel se proto po určitém čase slepují, přičemž je nelze zcela zbavit vody ani olejových zbytků. To pak ztěžuje promíchání odpadů s chemickými činidly při zpracování odpadů, což má za následek vysokou spotřebu činidel a snížený výtěžek látky z odpadu získávané.

Uvedené nedostatky plně odstraňuje způsob zlepšení zpracovatelnosti odpadů fosforečnanových skel podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že odpady se smísí s oxidem, hydroxidem nebo uhličitánem vápenatým v takovém množství, aby obsah vápenatých iontů ve výsledné směsi odpovídal 50 až 150 % obsahu iontů fosforu vyloužitelných z odpadu při teplotě 10 až 40 °C vodným roztokem o pH 8 až 9, přičemž molární obsah vody, volné nebo/a vázané v hydroxidu vápenatém, se nejpozději během přidávání vápenatých sloučenin upraví tak, aby činil 100 až 700 % přidávaných gramiontů vápenatých a obsahují-li odpady ionty boru, upraví se tak, aby v podílu, který lze vyloužit vodným roztokem o pH 8 až 9, činil atomární poměr iontů fosforu a boru 4:1 až 10:1.

Tímto způsobem se fosforečnanové ionty z povrchu skla váží na vápenaté ionty a vrstva fosforečnanů vápenatých mezi částicemi skla zcela zabráňuje jejich slepování. Za použití reaktivního, tj. sráženého uhličitánu vápenatého je vzniklý produkt dále nakypřován unikajícím oxidem uhličitým. Voda v uvedeném množství, potřebná pro proběhnutí reakce fosforečnanových a vápenatých iontů, se zcela váže jako voda krystalová a výsledný produkt je suchý a sypký, případně snadno roztíratelný. Větší obsah vápenatých sloučenin má však za následek, zejména u skel neobsahujících borité ionty přílišnou tvrdost produktu, a proto není vhodný. Naopak, v případě, že obsah iontů boru v odpadech fosforečnanových skel se před přidávkou vápenatých sloučenin upraví tak, aby v podílu, který lze vyloužit vodným roztokem o pH 8 až 9, činil atomární poměr iontů fosforu a boru 4:1 až 10:1, je výsledný produkt velmi měkký a sypký.

Způsobem podle vynálezu lze tak upravit odpady, obsahující fosforečnanová skla do stavu, ve kterém je lze snadno dále zpracovat.

P ř í k l a d 1

Fosforečnanové sklo o molárním složení 35 % fosforečnanu hlinitého $\text{Al}(\text{PO}_3)_3$, 22 % fosforečnanu draselného KPO_3 , 17 % fosforečnanu neodymitého $\text{Nd}(\text{PO}_3)_3$ a 26 % fosforečnanu lithného LiPO_3 bylo rozřezáváno diamantovou pilou za použití minerálního oleje jako chladící kapaliny. Z oleje se usazoval kal, obsahující převážně částice skla. Usazený kal po 2 až 3 týdnech ztuhl na vysoce viskózní, těžko zpracovatelnou hmotu. Proto byl čerstvý kal zpracován podle vynálezu tak, že jeho odvážený vzorek byl rozmíchán při 25 °C ve stonásobném přebytku roztoku jednomolárního kyselého uhličitánu sodného NaHCO_3 . Po odfiltrování a promytí stejným roztokem byl filtrát okyselen kyselinou dusičnou a povařen, aby méně hydratované formy kyseliny fosforečné byly převedeny na kyselinu trihydrofosforečnou H_3PO_4 . Ta pak byla stanovena srážením molybdenem amonným. Obsah vyloužitelného fosforu činil 0,006 g/l g kalu. Proto byl přímo k tomuto kalu přidán suchý hydroxid vápenatý v množství 0,012 g/l g kalu. Po smísení byl získán suchý rozpadavý produkt.

Získaný produkt byl zpracován na surový oxid neodymitý tak, že byly z něho nejprve vypálením odstraněny zbytky oleje a poté byl rozkládán přibližně stejným množstvím koncentrované kyseliny sírové při 150 °C. Po zředění 5 až 7 díly vody byl produkt, až na nerozpuštěný síran vápenatý úplně převeden do roztoku, což v případě rozkladu kalu, z něhož byl olej odstraňován praním v benzínu nebo vyvařením ve vodě, se vzhledem k slepování jeho částic podařilo až při použití trojnásobného množství kyseliny sírové. Z vodného síranového roztoku byl neodym izolován srážením kyselinou šťavelovou jako nerozpustný šťavelan.

P ř í k l a d 2

Odpad z mechanického opracování fosforečnanového skla o molárním složení 40 % fosforečnanu lithného LiPO_3 , 49 % fosforečnanu hlinitého $\text{Al}(\text{PO}_3)_3$, 4,4 % fosforečnanu stříbrného AgPO_3 a 6,6 % fosforečnanu draselného KPO_3 sestával z částic tohoto skla o průměrné velikosti 0,01 mm a malého kolísavého množství jiných pevných látek a 15 % vody. Stárnutím se měnil v lepivou tuhou hmotu. Výluh 1 g tohoto odpadu ve 200 ml 1,5 molárního roztoku kyselého uhličitanu sodného, provedený při 30 °C poskytoval roztok, který obsahoval 0,08 fosforu. Proto bylo k odpadu přidáno 0,2 g oxidu vápenatého, který byl bez přídavku další vody s odpadem promísen. Vznikl tuhý produkt, z něhož bylo možno po rozdrcení a rozkladu ve stejném množství koncentrované kyseliny fosforečné H_3PO_4 s následným zředěním získat roztok, z něhož bylo možno srážet stříbrné ionty například ionty chloridovými. V případě, že kyselina fosforečná byla použita k přímému rozkladu odpadu, byl rozklad úplný jen tehdy, nebyl-li odpad starší než 2 až 3 dny.

Nejvýhodnější sypký produkt byl získán v případě, kdy k odpadu před přídavkem oxidu vápenatého byla přimísena kyselina boritá v množství 0,03 g/l g odpadu.

Jestliže fosforečnanové sklo mělo změněné složení tak, že 3/5 obsahu fosforečnanu lithného byly nahrazeny stejným molárním množstvím boritanu lithného, byl získán sypký produkt bez přídavku kyseliny borité.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob zlepšení zpracovatelnosti odpadů fosforečnanových skel, vyznačený tím, že odpady se smísí s oxidem, hydroxidem nebo uhličitanem vápenatým v takovém množství, aby obsahy vápenatých iontů ve výsledné směsi odpovídal 50 až 150 % obsahu iontů fosforu, vyloužitelných z odpadu při teplotě 10 až 40 °C vodným roztokem o pH 8 až 9, přičemž molární obsah vody, volné nebo/a vázané v hydroxidu vápenatém, se nejpozději během přidávání vápenatých sloučenin upraví tak, aby činil 100 až 700 % přídavných gramiontů vápenatých.

2. Způsob podle bodu 1, pro fosforečnanová skla obsahující ionty boru, vyznačený tím, že obsah iontů boru se v odpadech upraví tak, aby v podílu, který lze vyloužit vodným roztokem o pH 8 až 9, činil atomární poměr iontů fosforu a boru 4:1 až 10:1.