



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

270 352

(21) PV 6645-86.A
(22) Přihlášeno 15 09 86

(40) Zveřejněno 16 07 87
(45) Vydáno 19 03 91

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
C 03 B 1/00

(75) Autor vynálezu

PAJUREK JIŘÍ ing., LITOMYŠL
EXNAR PETR ing., HRADEC KRÁLOVÉ
ABRAMOVIČ ANASTÁZ, LITOMYŠL
POSPÍŠILOVÁ JANA ing. CSc., BRNO
BABORÁK RADKO ing., SMÍŘICE
BERÁNEK FRANTIŠEK ing., HRADEC KRÁLOVÉ

(54)

Způsob čištění kusového přírodního colemanitu, vhodného jako surovina, zejména k tavení sklovin pro skleněná vlákna

(57) Účelem úpravy přírodního colemanitu je odstranění nečistot z méně kvalitního přírodního materiálu. Podstata řešení spočívá v tom, že přírodní kusový colemanit s převládající zrnitostí nad 3 mm se podrobí ohřevu při teplotách 450 až 650 °C, s výhodou 500 až 600 °C, po dobu 5 až 180 minut, s výhodou 20 až 40 minut. Ze získaného dekrepitovaného a současně kalcinovaného produktu se odseparuje frakce o zrnitosti nad 1 mm a s výhodou nad 0,4 mm. Navržené řešení zabezpečuje nejen vyčištění přírodního colemanitu od nežádoucích příměsí, ale současně zajišťuje příznivou zrnitost dekrepitovaného colemanitu pro tavení skloviny. Samostatné technologické úpravy sušení a mletí v tomto případě odpadají.

Vynález se týká způsobu čištění kusového přírodního colemanitu, vhodného jako surovina k tavení sklovin pro skleněná vlákna, přednostně méně kvalitního přírodního colemanitu s převažující zrnitostí nad 3 mm, odstraněním nečistot, při kterém se přírodní colemanit podrobí ohřevu.

Pro výrobu skel pro skleněná vlákna se jako borité suroviny využívá především kyselina boritá, v případě boritovápenatých skel rovněž colemanit. Colemanit je minerál o chemickém složení $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$. Použití colemanitu je ekonomicky výhodnější ve srovnání s kyselinou boritou a mimoto tato surovina při vlastním tavení snižuje téžání oxidu boritého.

Avšak plnohodnotnou náhradu kyseliny borité colemanitem lze získat pouze použitím kvalitního colemanitu bez příměsí, které působí negativně na technologii výroby skleněných vláken. Na obsah nečistot v přírodním colemanitu je upozorňováno (Locardu a kol.: Rivista Staz. Spar. Vetro, 5, 1975, č. 3, s. 97) v souvislosti s potížemi při jeho využití, není však řešena otázka čištění colemanitu a je doporučováno použít co nejčistší a kvalitní přírodní surovinu.

Problém nečistot v colemanitu, použitém při tavení boritovápenatého bezalkalického skla pro výrobu skleněných vláken je řešen (Sattler, Glastechnische Berichte, 49, 1976, č. 2, s. 37) ručním přebíráním nebo velmi nákladnou flotací. Stanovení všech příměsí colemanitu je značně obtížné a v praxi těžko kontrolovatelné.

Způsob dehydratace boritanů, např. colemanitu a ulexitu, je popsán v československém autorském osvědčení č. 219 140, jehož podstatou spočívá v tom, že materiál se upraví na zrnitost do 3 mm, pak se podrobuje nepřímému ohřevu v rotační peci, načež se nepřímo chladí a mechanicky homogenizuje. Účelem vynálezu je snížit ztráty materiálu, k nimž dochází při dehydrataci surového materiálu.

Výhodou tohoto řešení je snížení energetické náročnosti při dehydrataci boritanů a omezení ztrát výsledného produktu při dehydrataci. Naproti tomu značnou nevýhodou je nutnost drcení vstupní suroviny pod 3 mm a zvláště nemožnost ovlivnění přítomnosti nečistot, které v konečném produktu zůstávají a ve větším množství mohou způsobit technologické potíže při následném tavení a homogenizaci sklovin.

Uvedené nevýhody se odstraní nebo podstatně omezí způsobem čištění kusového přírodního colemanitu podle tohoto vynálezu, jehož podstatou spočívá v tom, že přírodní colemanit s převažující zrnitostí nad 3 mm se podrobí ohřevu v rozmezí teplot 450 až 650 °C po dobu 5 až 180 minut. Ze získaného dekrepitovaného a současně kalcinovaného colemanitu se odseparuje frakce o zrnitosti nad 1 mm.

Je výhodné, když se přírodní colemanit podrobí ohřevu při teplotách 500 až 600 °C po dobu 20 až 40 minut.

Dále je výhodné, když se z dekrepitovaného a současně kalcinovaného colemanitu odseparuje frakce o zrnitosti nad 0,4 mm.

Nenáročnou úpravou podle vynálezu je získán vysoce kvalitní dekrepitovaný colemanit, zajišťující parametry, dosahované použitím kyseliny borité při tavení sklovin pro výrobu skleněných vláken. Čištění přírodního colemanitu podle vynálezu je určeno pro méně kvalitní přírodní colemanit se zvýšeným obsahem doprovodných nečistot.

Při tepelném zpracování colemanitu podle vynálezu dochází k jeho dekrepitaci a současně kalcinaci, tj. mechanickému rozrušení vlivem uvolněných plynů. Podle diferenční termické analýzy je teoretickou hranicí pro dekrepitaci čistého colemanitu teplota 400 °C. V oblasti teplot 400 až 650 °C nedochází k žádným strukturním změnám nežádoucích příměsí, ale uvolněním vody z colemanitu dojde k jeho rozrušení na drobné částčky a ostatní materiály, tj. nečistoty, zůstávají v původní kusové formě.

Odseparováním frakce dekrepitovaného produktu o zrnitosti nad 1 mm se oddělí frakce s vysokým podílem obsahu dekrepitovaného colemanitu od doprovodných nečistot. Odseparováním frakce o zrnitosti nad 0,4 mm se získá dekrepitovaný colemanit s ještě niž-

ším výskytem příměsí, který je bez dalších úprav vhodný k přímému použití pro tavení boritovápenatých sklovín pro skleněné vlákno. Bylo zjištěno, že ztráty oxidu boritého v odseparovaném podílu nad 1 mm jsou velmi nízké a nepřesahují 1 až 2 % hmotnosti.

Při tepelné úpravě, probíhající mezi 500 až 600 °C v časovém intervalu 20 až 40 minut a selekcí frakce o zrnitosti nad 0,4 mm je dosahováno maximální výtěžnosti čistého dekrepitovaného colemanitu z kusové přírodní suroviny.

Metoda čištění colemanitu podle vynálezu zabezpečuje odstranění nečistot a příměsí z přírodního colemanitu a je tak umožněno využít i méně kvalitních přírodních colemanitů. Tato úprava současně nahrazuje mechanickou úpravu colemanitu doposud nutně používanou ve sklářství, tj. mletí surového colemanitu na potřebnou příznivou zrnitost k tavení skla. Navržené řešení nevyžaduje před tepelnou úpravou sušení, granulaci pod 3 mm a ohřev colemanitu není omezen na ohřev přímý či nepřímý, nebo na určitý typ pece.

Hrubší vstupní zrnitost, převážně nad 3 mm, je nutnou součástí navrženého postupu, protože při jemnější zrnitosti dojde po ohřevu k propadu i malých částic nečistot sítí 1 mm a tím se zhorší efekt čištění suroviny. Současně se uspoří energie potřebná k drčení přírodního colemanitu.

Vynález je dále blíže objasněn na následujících příkladných provedeníh.

Příklad 1

V regulovatelné silitové peci byly vzorky přírodního colemanitu se zrnitostí 11 až 16 mm, obsahující 39,2 % hmotnosti oxidu boritého B_2O_3 a 22,4 % nečistot, podrobeny tepelnému zpracování při různých teplotách a různých časech. Vzorky přírodního colemanitu byly zahřívány na teplotu 500, 550, 600 a 650 °C s časovou výdrží 5, 15, 30 a 40 minut. Při tepelném zpracování v rozmezí 500 až 600 °C a při době prodlevy nad 10 minut byly získány prakticky shodné výsledky. Při teplotě nad 650 °C byla výtěžnost frakce dekrepitovaného colemanitu se zrnitostí pod 0,4 mm nižší.

Získané produkty z jednotlivých zkoušek byly rozděleny sítí na 3 frakce, ve kterých byl zjišťován obsah oxidu boritého.

Průměrné hodnoty výtěžnosti a obsah oxidu boritého B_2O_3 v nich jsou uvedeny dále.

Frakce č.	Zrnitost (mm)	Výtěžnost frakce (% hmotnosti)	Obsah B_2O_3 (% hmotnosti)
1	pod 0,4	84,0	52,4
2	0,4 až 1,0	6,2	39,3
3	· nad 1,0	9,8	4,3

Z uvedených průměrných výsledků experimentů je zřejmé, že frakce se zrnitostí nad 1 mm obsahuje převážně nečistoty a příměsí. Frakce o zrnitosti 0,4 až 1 mm obsahuje oxid boritý v množství, odpovídajícím surovému ne příliš kvalitnímu dekrepitovanému colemanitu, ale podíl této frakce je nízký, 6,2 %. Frakce o zrnitosti pod 0,4 mm obsahuje vysoké % hmotnosti oxidu boritého, a tedy i dekrepitovaného colemanitu a vykazují převažující získaný podíl upraveného a vysoce čistého dekrepitovaného colemanitu.

Příklad 2

Do rotační pece byl naložen kusový přírodní colemanit o zrnitosti částic cca 5 až 20 mm s obsahem nečistot 2,85 % hmotnosti a byl tepelně zpracován při teplotě 530 °C po dobu 1 hodiny. Získaný produkt byl vytříděn sítí na čtyři frakce. Byla zjišťována výtěžnost jednotlivých frakcí a obsah nečistot v nich. Výsledky jsou uvedeny v následujícím přehledu.

Frakce č.	Zrnitost (mm)	Výtěžnost frakce (% hmotnosti)	Obsah nečistot (% hmotnosti)
1	pod 0,315	96,2	1,04
2	0,315 až 0,40	1,8	7,55
3	0,40 až 0,63	1,5	40,5
4	nad 0,63	1,5	100,0

Při vyloučení frakcí dekrepitovaného colemanitu se zrnitostí nad 0,4 mm byla získána surovina s obsahem 1,16 % hmotnosti nečistot. Ztráty dekrepitovaného colemanitu v odseparovaných podílech nad 0,4 mm byly pouze 0,31 % hmotnosti původního množství.

Upraveného dekrepitovaného colemanitu podle vynálezu lze využít jako suroviny nejen ve sklářství, ale všude tam, kde se vnáší oxid boritý, např. při výrobě kyseliny borité.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob čištění kusového přírodního colemanitu, vhodného jako surovina, zejména k tavení sklovin pro skleněná vlákna, přednostně méně kvalitního přírodního colemanitu s převažující zrnitostí nad 3 mm, odstraněním nečistot, při kterém se přírodní colemanit podrobí ohřevu, vyznačený tím, že ohřev se provádí po dobu 5 až 180 minut, a to na teplotu 450 až 650 °C, a ze získaného dekrepitovaného a současně kalcinovaného produktu se odseparuje frakce o zrnitosti nad 1 mm.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že ohřev se provádí na teplotu 500 až 600 °C po dobu 20 až 40 minut.

3. Způsob podle bodu 1 nebo 2, vyznačený tím, že z dekrepitovaného a současně kalcinovaného produktu se odseparuje frakce o zrnitosti nad 0,4 mm.