



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229 356

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 12 81
(21) PV 9256-81

(51) Int. Cl.³

B 02 C 19/12

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 01 04 86

(75)
Autor vynálezu

BULANDR JIŘÍ ing., PRAHA
JERIOVÁ JITKA ing., ČÁSLAV
JUSKO FRANTIŠEK ing. CSc.
URBÁNEK MILAN ing., BANSKÁ BYSTRICA

(54) Způsob výroby sypké křemelinové hmoty

Způsob výroby sypké křemelinové hmoty, použitelné jako plnivo, nosič katalyzátorů, přísada do tepelně izolačních materiálů, filtrační látka apod. Účelem vynálezu je umožnit zpracování dosud nebilanční diageneticky zpevněné diatomové suroviny. Dosehuje se ho tím, že výchozí diageneticky zpevněná diatomová surovina se rozdrtí a za sucha mechanickými rázy rozmělní na jemný produkt o zrnitosti v rozsahu zrnitosti celistvých rozeškových schránek, načež se melivo pneumaticky separuje. Vynález je využitelný v úpravárenství nerostných surovin.

Vynález se týká způsobu výroby sypké křemelinové hmoty, použitelné jako plnivo, nosič katalyzátorů, přísada do tepelně izolačních materiálů, filtrační látka apod. Způsob umožňuje využití nebilančních, diageneticky zpevněných diatomitových surovin.

Sypké křemelinové hmoty se vyrábějí úpravou křemelinových neboli diatomitových surovin, složených převážně z opálových schránek jednobuněčných řas rozsivek neboli diatom. Průmyslově využívaná ložiska diatomitových surovin jsou vesměs sedimentárního, sladkovodního, brakického nebo mořského původu a třetíhorniho stáří. Z technologického hlediska je možno dosud exploatované diatomitové suroviny rozdělit do dvou hlavních skupin. První z nich tvoří suroviny, jejichž ložiska po sedimentaci neprodělala regionální metamorfózu nebo chemické přeměny, způsobující jejich zpevnění nebo stmelení. Nejsou rozplavitelné ve vodě, ale lze je snadno rozmělnit na prášek rukou nebo praskají již při slabém úderu. Tento typ volně zpevněných surovin, označovaný jako diatomit, bývá zpravidla znečištěn syngenetic-kou detritickou příměsí úlomků hornin a minerálů. Druhý technologický typ diatomitových surovin, zpravidla limnického původu, představuje rozsivkový materiál s hojnou příměsí slabě až středně pastických jíílů, provázených dalšími syngenetic-kými a detritickými příměsemi. Tyto suroviny nejsou diageneticky zpevněné a jsou rozplavitelné ve vodě. Bývají označovány jako rozsivkové zeminy nebo křemeliny.

Kromě slabě zpevněných a nezpevněných průmyslově využívaných typů diatomitových surovin existují i suroviny s vysokým stupněm diagenetického zpevnění, označované někdy jako savé až leštivé diatomitové břidlice nebo rohovce, které jsou dosud pokládány za nebilanční, protože není znám efektivní způsob je-

jich úpravy na sypkou křemelinovou hmotu. Vysoký stupeň jejich zpevnění způsobuje jílu, vzniklý ze sedimentárního kalu, nebo opálu, vzniklý rozkladem nebo rozpouštěním jílových minerálů a rozsivkových schránek. Kromě jílu a opálu obsahuje tento typ diatomitových surovin ještě další nežádoucí minerální příměsi, např. vulkanický popel a sklo, tufy a tufity, živce, křemen, amfiboly, karbonáty, slídy atd. Vysoký stupeň zpevnění je projevem výsledné mikrostruktury. Původní sedimentací vzniklé diatomitové polohy byly prostoupeny syngenetickým nebo hypergenně vytvořeným jílem, např. montmorillonitického typu. Tento jílový tmel byl impregnován opálem, takže vznikla jílovo-opálová tmelící hmota, mechanicky značně pevná a ve vodě nerozplavitelná.

Je známý způsob výroby sypké křemelinové hmoty ze slabě zpevněných diatomitových surovin, tzv. diatomitů (Lefond S.J., Industrial Minerals and Rocks, AIME, N. York 1975; Field R.V., Australian Institution of Mining and Metalurgy Conference, W.Australia, 1979). Několikastupňovým postupným suchým rozpojováním se ze suroviny uvolňují částice znečišťujících minerálů, které se oddělují od schránek rozsivek tříděním.

Je také známý způsob výroby sypké křemelinové hmoty z ne-zpevněných diatomitových surovin, tzv. rozsivkových zemin (Benda L. a kol., Geologisches Jahrbuch, D, 22, Hannover 1977). Suroviny se rozplaví ve vodě a separací za mokra se oddělí schránky rozsivek i jejich úlomky od jílových nečistot.

Žádný ze známých způsobů nelze využít pro výrobu sypké křemelinové hmoty z diageneticky zpevněných diatomitových surovin. Mokřý postup nelze uplatnit pro nerozplavitelnost těchto surovin. Suchý postup nelze uplatnit pro nemožnost dostatečně selektivního oddělení jílových a kysličnickových příměsí z meliva. Známý suchý postup je totiž založen na rozpojení celého objemu suroviny až do uvolnění veškerých klastických příměsí z minerálních nečistot. Z takto jemnozrnného meliva, v němž jsou schránky rozsivek roztržštěné, nelze známým postupem získat sypkou křemelinovou hmotu požadované jakosti. Nadto je tento výrobní postup náročný na investiční a provozní náklady, zvláště na spotřebu elektrické energie.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby sypké křemelinové hmoty podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že výchozí diageneticky zpevněná diatomitová surovina, obsahující rozsivkové schránky, jejich úlomky a minerály i částice hornin syngenetického postsedimentárního a detritického původu se rozdrtí a drť se za sucha mechanickými rázy rozmělnuje na jemný produkt o zrnitosti v rozsahu zrnitosti celistvých rozsivkových schránek, načež se výsledné melivo pneumatically separuje.

Obsahují-li diageneticky zpevněné diatomitové suroviny kromě mikronečistot z jílovo-opálového tmelu i makronečistoty proplástků, vložek a čoček sopečného popele, skla, tufů a tufitů, je z hlediska čistoty výsledného produktu a délky separačního procesu výhodné, když výchozí surovina se rozdrtí na kusy a z kusové drti se před mletím vytrídí jemná odpadní frakce, obsahující zrna o průměru menším než pětina průměru největších kusů a hrubá frakce se za sucha rozmělnuje.

Makroznečištění lze z drti odstranit před mletím i optickým tříděním nebo fotoelektrickým rozdělováním. Lze k tomu využít i mokrého gravitačního rozdělování, při němž se těžký odpadní produkt oddělí, lehký produkt se promyje vodou, vysuší a za sucha rozmělnuje.

Hlavní výhodou způsobu výroby sypké křemelinové hmoty podle vynálezu je, že umožňuje zpracovat dosud nebilanční nebo jen zcela omezeně využívané diageneticky zpevněné diatomitové suroviny. Neklade při tom vyšší nároky na investiční vybavení, nákladovost a pracnost než známé způsoby výroby sypkých křemelinových hmot ze slabě zpevněných nebo nezpevněných surovin. Původní pórovitost rozsivkových schránek zůstává ve velké míře zachována i ve výsledném produktu a podíl doprovodných příměsí je možno ve značném rozmezí udržovat konstantní podle požadavků na jeho jakost. Vynález vychází z poznatku, že tmelící hmota, kterou je diatomitová surovina diageneticky zpevněna, vykazuje místa snížené pevnosti, např. tam, kde v ní převládá samotný opál nebo naopak samotné jíly, kde uzavírá větší částice nebo shluky klasických minerálů. Při rozmělnování a mletí za sucha způsobem podle vynálezu se diatomitové polohy rozpadnou podél těchto míst

snížené pevnosti za vzniku strukturních mikroagregátů, tvořených schránkami rozsivek a jejich úlomky, popřípadě částicemi klastických minerálů, stmelnými jílovo-opálovým tmelem. Při dalším rozpojování se pak tyto mikroagregáty velikosti např. 0,015 až 0,080 mm rozpadají tak, že se z nich postupně uvolňují schránky rozsivek a jejich úlomky. Dochází k účinnému vymletí rozsivek ze strukturních mikroagregátů, aniž by tyto agregáty byly zcela rozrušeny. Tím se zamezí podemletí jílovo-opálového tmelu, klastických minerálů a oxidů resp. hydratovaných oxidů železa, které by snižovaly jakost křemelinového produktu. Volbou stupně rozmělnění a mletí suroviny, stejně jako volbou parametrů procesu pneumatické separace, je možno regulovat dosahovanou výtěžnost a kvalitu výsledného produktu podle kvality zpracovávané suroviny.

Příklad 1.

Byla zpracovávána diageneticky zpevněná diatomitová surovina, obsahující v hmotnostním množství 66,8 % kysličníku křemičitého SiO_2 , 10,1 % kysličníku hlinitého Al_2O_3 a 3,4 % kysličníku železitého Fe_2O_3 . Kysličník křemičitý byl vázán nejen na rozsivkové schránky a tmelový opál, ale i na křemen, cristobalit a silikátové minerály, především na tufy a jíly, kysličník hlinitý byl vázán na tufy a jíly, muskovit, plagioklas a hypersten, kysličník železitý na jíly, tufy, plagioklas, pyroxen a limonit, přitomný jednak v zrnech nebo úlomcích žilek, jednak v povlacích, impregnacích a v tmelu rozsivkové hmoty. Z hlediska minerálního složení obsahovala výchozí diageneticky zpevněná diatomitová surovina, vyjádřeno v hmotnostním množství, rozsivky a jejich úlomky 60 %, jíly, zvláště montmorillonit 25 %, křemen 5 %, cristobalit 2 %, živce 4 %, ostatní minerály, jako slídy, pyroxen, mafibol a limonit 4 %. Rozsivkový materiál představovaly druhy různého tvaru. Jehlicovité, jako Syndera a Fragillaria, rohlíčkovité, jako Cymbella a Epithemia, ložičkovité, jako Navicula, Rhopalodia a Binnularia a oválné nebo diskovité, jako Diploneis, Cocconeis, Melosira apod. Velikost jejich celistvých schránek činila 0,01 až 0,07 mm. Poměr celistvých schránek k úlomkům různé velikosti byl 1 : 2, přičemž většina protáhlých schránek byla přítomna ve formě úlomků. Surovina byla rozdrcena na čelistovém

drtiči na drť o zrnitosti pod 25 mm, která byla za sucha mechanickými rázy rozmělněna v komůrkovém mlýnu na zrnitost 95 % pod 0,04 mm. Tufitové vložky suroviny se rozemlely na zrnitost pod 0,015 mm a z rozsivkových, jílovo-opálovým tmelem zpevněných mikroagregátů, se vymlelo asi 50 % rozsivkového materiálu pod zrnitost 0,030 mm, takže většina oválných a diskovitých schránek zůstala neporušena, stejně jako většina úlomků schránek protáhlých. Rozemletá surovina byla upravována v rotačním pneumatickém separátoru při 270 otáčkách za sekundu a při průtoku vzduchu $35 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Do lehkého produktu přešel uvolněný rozsivkový materiál a část nejjemnějších podílů tufitů, podezřelého jílovo-opálového tmelu a hydroxidů železa. Do těžkého produktu přešly nerozemleté mikroagregáty, uvolněná klastická příměs a tufity. Získaná sypká křemelinová hmota obsahovala 83,5 % kysličníku křemičitého, 6,1 % kysličníku hlinitého a 2,3 % kysličníku železitého, vyjádřeno v hmotnostním množství.

Příklad 2.

Byla zpracovávána diageneticky zpevněná diatomitová surovina přibližně stejného chemického a mineralogického složení jako v příkladu 1. Po rozdrcení v čelistovém drtiči byla z drti o kusovosti pod 150 mm vytržena odpadní frakce pod 15 mm, jejíž hmotnostní množství činilo 17 % výchozí suroviny a která obsahovala v hmotnostním množství 16,7 % Al_2O_3 a 5,3 % Fe_2O_3 . Získaná frakce zrnitosti 15 až 150 mm byla podrobena optickému třídění, při němž byly odstraněny úlomky tufů, tufitů a okolních hornin, jako je amfibol a pyroxen, lišící se od diatomitů tmavší barvou. Předupravený meziprodukt byl šetrně rozemlet a melivo upravováno pneumatickou separací. Získaná sypká křemelinová hmota obsahovala v hmotnostním množství 86,7 % kysličníku křemičitého, 4,4 % kysličníku hlinitého a 1,8 % kysličníku železitého.

Příklad 3.

Byla zpracovávána diageneticky zpevněná diatomitová surovina přibližně stejného minerálního a chemického složení jako v příkladu 1. Po rozdrcení na čelistovém drtiči byl z drti pod 30 mm vytržén odpadní podíl zrnitosti do 3 mm. Hmotnostní množství odpadního podílu, obsahujícího v hmotnostním množství 13,2 % kysličníku hlinitého a 4,1 % kysličníku železitého, činil 19 %

výchozí suroviny. Získaná frakce zrnitosti 3 až 30 mm byla upravována ve statickém těžkosuspenzním rozdružovači s barytovou suspenzí hustoty $1\,370\text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Do těžkého, odpadního podílu přešly částice tufů, tufitů, amfibolu, pyroxenu apod. Lehký podíl tvořily úlomky mikroznečištěného diatomitu. Praním byl lehký podíl zbaven barytu, usušen, šetrně rozemlet a pneumaticky separován. Výsledná sypká křemelinová hmota obsahovala v hmotnostním množství 86,2 % kysličníku křemičitého, 4,9 % kysličníku hlinitého a 2,0 % kysličníku železitého.

Způsob výroby sypké křemelinové hmoty podle vynálezu je využitelný nejen při zpracování dosud nebilančních, diageneticky zpevněných diatomitových surovin, ale i při zpracování nezpevněných diatomitových zemin a slabě zpevněných diatomitů. Je univerzální. Získané sypké křemelinové hmoty mohou být použity jako filtrační prostředky, plniva, přísady do tepelně izolačních stavebních prvků, jako pomocný materiál při odstředivém odlévání rour apod.

1. Způsob výroby sypké křemelinové hmoty z diageneticky zpevněné diatomitové suroviny, obsahující rozsivkové schránky, jejich úlomky a minerály i částice hornin syngenetického, post-sedimentárního a detritického původu, vyznačený tím, že výchozí surovina se rozdrtí a drť se za sucha mechanickými rázy rozmělnuje na jemný produkt o zrnitosti v rozsahu zrnitosti celistvých rozsivkových schránek, načež se výsledné melivo pneumaticky separuje.

2. Způsob výroby sypké křemelinové hmoty podle bodu 1, vyznačený tím, že výchozí surovina se rozdrtí na kusy a z kusové drti se před mletím vytrídí jemná odpadní frakce, obsahující zrna o průměru menším než pětina průměru největších kusů a hrubá frakce se za sucha rozmělnuje.

3. Způsob výroby sypké křemelinové hmoty podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že po rozdrcení výchozí suroviny se z ní odstraní optickým tříděním nebo fotoelektrickým rozdružováním znečištění a zbytek se za sucha rozmělnuje.

4. Způsob výroby sypké křemelinové hmoty podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že po rozdrcení výchozí suroviny se z ní oddělí mokrým gravitačním rozdružováním těžký odpadní produkt a lehký produkt se promyje vodou, vysuší a za sucha rozmělnuje.