

B28C 1/16 (2006.01)*B28C 1/18* (2006.01)*B28C 3/00* (2006.01)(19)
ČESKÁ
REPUBLIKAÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-406**
(22) Přihlášeno: **01.07.2016**
(40) Zveřejněno: **10.01.2018**
(Věstník č. 2/2018)
(47) Uděleno: **29.10.2020**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **09.12.2020**
(Věstník č. 50/2020)

(56) Relevantní dokumenty:
CZ 2005-377 A3; CZ 2003-3285 A3; US 4 108 932 B.

(73) Majitel patentu:
Sedlecký kaolin a.s., Božičany, CZ
(72) Původce:
Ing. František Ptíčen, Praha 8, CZ
Bc. Vojtěch Zítka, Bsc., Vysoká, CZ
(74) Zástupce:
Reichel & kol., patentová kancelář, Ing. Pavel
Reichel, Lopatecká 14, 147 00 Praha 4

(54) Název vynálezu:
**Způsob výroby a zpracování plaveného a
kalcinovaného kaolinu, expandovaného
perlitu a keramzitu a jejich směsí**

(57) Anotace:
Způsob výroby a zpracování plaveného a kalcinovaného kaolinu, expandovaného perlitu a keramzitu a jejich směsí, které jsou ve formě sypkých prášků až granulí, to je podsítného, úletů a odprašků, nedopalů, mletých prášků spočívá v tom, že vstupní, netvarový silikátový materiál o vlhkosti do 10 % hmotn., vznikající při výrobě plaveného, kalcinovaného nebo surového kaolinu, se homogenizuje mísením nebo hnětením, načež se zhušťuje kompaktací do bezprašných tvarových částic požadovaného tvaru kousků, vybraných ze skupiny zahrnující granulát, pecky, kuličky, oválky, kostičky, nebo tvar mýdla, a vytvarované kompakty se dále zpracovávají drcením, tříděním na sítích nebo přímo plní do vaků pro jejich skladování a expedici a nebo se výhodně kalcinují.

Způsob výroby a zpracování plaveného a kalcinovaného kaolinu, expandovaného perlitu a keramzitu a jejich směsí.

5 Oblast techniky

Předmětem technického řešení je způsob výroby a zpracování plaveného a kalcinovaného kaolinu, expandovaného perlitu a keramzitu a jejich směsí.

10

Dosavadní stav techniky

Surový kaolin se v současné době upravuje v zásadě dvěma způsoby. Nejvíce rozšířená je mokrá úprava surového kaolinu v suspenzi, kdy se selektivně těžená a podle geologicko-technologického typu směřovaná surovina rozplavuje na úpravně (plavárně) kaolinu buď v bubnovém rozplavovači anebo hydromontory tlakovou vodou a vzniklá kaolinová suspenze dále třídí na vibračních a rotačních sítích, v gravitačních usazovacích, na kaskádě hydrocyclónů (přepad, propad) apod. Jemně vytríděná kaolinová suspenze se dále čistí od minerálů železa a titanu vysoko intenzivní supravodivou magnetickou separací a zahušťuje pomocí flokulačních činidel na hustou suspenzi v kontinuálních sedimentačních nádržích. Zahuštěná suspenze (např. 180 až 250 g sušiny/litr) se odvodňuje v kalolisech, vytvořené vylišované koláče (placky) se hnětou v rychlomísidle a pak se přes nudličkovač nebo protlačovadlo získává granulovaný (nudličkovaný) plavený kaolin s vlhkostí 28 až 30 % hmotn., který se dále suší na požadovanou vlhkost (nejčastěji 10 až 12 % hmotn., ale také pod 1 % hmotn.) ve fluidní nebo tří pasové sušárně. Vysušený kaolin se také dále mele a ultra jemně mele a třídí, skladuje v expedičních silech, obřích vacích nebo se pytluje. Přitom vznikají v jednotlivých technologických uzlech prášící odprašky a úlety, podsítné, obrusy apod. (např. na fluidní sušárně se sušením ve vlnosku), které se špatně skladují a nebyly dosud samostatně využívány, přes odpor odběratelů jsou přimíchávány do vytvořených granulí.

V patentu CZ 298891 (příhláška vynálezu CZ PV 2005-377) se popisuje zpracování jemných prachovitých podílů silikátových surovin při vlhkosti do 35 % protlačováním výsledné těstovité hmoty děrovaným ústím lisu na požadovanou formu a velikost (nudličky, peletky, kusy) pro výpal. Tento způsob neumožňuje zpracování horniny perlitu na expandovaný, velmi lehký perlit, cyprisového jílu na lehčený keramzit, mullitických žáruvzdorných materiálů apod. Nejde také o zpracování horniny perlitu na expandovaný, velmi lehký perlit, cyprisového jílu na lehčený keramzit, mullitických žáruvzdorných materiálů apod. jako v případě předložené příhlášky vynálezu, kdy při zpracování plaveného a kalcinovaného kaolinu, expandovaného perlitu, keramzitu a jejich směsí je tvar a velikost částic získáván kompakcí ovlhčených částic silikátové suroviny nebo i s přidávkou lepidel stlačováním (lisovacím tlakem) mezi dvěma válci, kde dochází při vlhkosti nad 15 % hmotn. ke smykové mechanicko-chemické delaminaci jejich plastických částic (v případě plaveného kaolinu) a k žádanému zhutňování a zvyšování pevnosti, snižování viskozity. Na rozdíl od patentu CZ 298891 dochází při tvarové kompaktaci lehčiv (jako je expandovaný perlit, keramzit, lehčený pálený kaolin apod. s pojivem) anebo kompaktací expandujících cyprisových jílu, horniny perlitu a jiných vyhořívajících látek a směsí k vytvoření částic vhodných k okamžitému využití a expedici. Výsledkem je například stlačený a odvzdušněný prášek plaveného kaolinu původně ve formě odprašků, úletů, prášků a podobně ve formě pecek, kousků apod. nebo pro další zpracování vytvořených kompaktovaných částic například ke kalcinaci (k výpalu). Cílem navržené úpravy perlitu či expandujících, napuchujících se jílu podle předloženého vynálezu jsou rovněž žáruvzdorné materiály, na rozdíl od patentu CZ 298891, kdy se mohou při stlačování kompakcí do směsi přidávat hlinité sole, taviva anebo při výrobě lehčených šamotů lehčiva. Silné nebo opakované stlačení kompaktovaných částic tlakem umožňuje příznivé, velké zhutnění vstupního materiálu, který má nižší porozitu a výhodnější větší reaktivitu při kalcinaci (výpalu). Případně naopak slabá kompaktace jemně sypkého materiálu se vzduchem nebo lehčivem (například lehčený šamot ve frakci 0 až 1 mm, expandovaný perlit, metakaolin atd.) umožňuje získání velmi lehkých kousků (kompaktátů) o

požadované zrnitosti (např. 0 až 1 mm, 1 až 4 mm, 4 až 8 mm apod.) s vysokou porozitou po kalcinaci bez nutnosti drcení a třídění křehkých a lehkých částic s nevýhodným vysokým odpadním otěrem.

5

Podstata vynálezu

Cílem tohoto vynálezu je ekonomické zpracování odsávaných nejjemnějších prachovitých částic do pevných tvarových částic podobně jako granule, případně jejich využití při kalcinaci. Předmět vynálezu je způsob výroby a zpracování plaveného a kalcinovaného kaolinu, expandovaného perlitu a keramzitu a jejich směsí, které jsou ve formě sypkých prášků až granulí, to je podsítného, úletu a odprašků, nedopalu, mletých prášků. Podstata vynálezu spočívá v tom, že vstupní, netvarový silikátový materiál o vlhkosti do 10 % hmotn., vznikající při výrobě plaveného, kalcinovaného nebo surového kaolinu, se homogenizuje mísením nebo hnětením, načež se zhutňuje mezi dvěma válci do bezprašných tvarových částic požadovaného tvaru kousků, vybraných ze skupiny zahrnující granulát, pecky, kuličky, oválky, kostičky, nebo tvar mýdla, a jiné vytvarované kompakáty, které se dále zpracovávají drcením, tříděním na sítích nebo přímo plní do vaků pro jejich skladování a expedici.

Zhutněné bezprašné tvarové částice se mohou s výhodou kalcinovat pro výrobu žáruvzdorných produktů, jako je hutný mullitický šamot, lehčený šamot nebo metakaolin. Před kalcinací se do vstupní směsi mohou přidávat kapalné, tuhé nebo plynné látky, vybrané ze skupiny zahrnující potaš K_2CO_3 , kaolin s muskovitem a živcem, perlit, prášek Al_2O_3 , gelovitý nebo pevný hydroxid hlinitý $Al(OH)_3$, sklovinu a jiná tavidla nebo látky zvyšující obsah oxidu hlinitého.

25

Vstupní, netvarový silikátový materiál, včetně např. i nesilikátového materiálu například vápence, dřevěných pilin a podobných látek se homogenizuje v mísidle či hnětači samostatně nebo po přidavku vybraných kapalných nebo pevných látek a poté se přes zásobník dávkuje kontinuálně do kompakovacího zařízení (kompaktátoru) sestávajícího ze dvou otáčivých válců (jeden má tvarový vlys s vytvářeným tvarem částice), mezi nimiž se vytvaruje (vylisuje) daný tvar kousků (například granulát, pecky, kuličky, oválky, kostičky, tvar mýdla a jiné tvary) a vytvarované kousky (kompaktáty) se dále zpracovávají drcením, tříděním na sítích nebo přímo plní do obřích vaků, sil, skladují apod. a expedují obdobně jako granule (nudličky) nebo se dále výhodně kalcinují v kontinuálních pecích. Výhodou tohoto způsobu zpracování většinou prášicích sypkých, plastických i neplastických surovin a odpadních produktů je bezprašnost, vytváření řízených směsných produktů, lepší skladovatelnost a převozoschopnost kompakťů než prášků a možnost jejich výhodného kontinuálního kalcinování. V případě vypalovaných kompakťů je důležitá i síla stlačení vstupního materiálu mezi dvěma válci, kdy silné nebo opakované stlačení (opakovaná kompakťace) umožňuje příznivé velké zhutnění vstupního materiálu, který je pak těžší, má nižší porozitu a větší reaktivitu nebo naopak slabá kompakťace jemně sypkého materiálu se vzduchem nebo lehčivý (například lehčený šamot ve frakci 0 až 1 mm, expandovaný perlit, metakaolin atd.) umožňuje získání velmi lehkých kousků (kompakťů) s vysokou porozitou po kalcinaci.

Vstupní silikátová surovina, včetně nesilikátové jako je například vápenec, dřevní hmota, chemické příměsi, voda apod., může být vybraná ze skupiny zahrnující surovinu na bázi kaolinu, bílého bentonitu, zeolitu, jílu, živce, perlitu, expandovaného perlitu, křemeliny, lehčeného páleného kaolinu nebo jejich směsí.

Je výhodné, že způsob výroby podle tohoto vynálezu umožňuje snížení měrné spotřeby plynu na sušení a výpal kompakťů. Zhutněné částice se vypalují efektivněji při nižší spotřebě energie, jsou reaktivnější. V některých případech, např. lehčený šamot, jsou požadované částice již vytvarované a není třeba je po kalcinaci drit, mlít a třidit. Dochází ke snížení výrobních nákladů, k žádanému nárůstu výkonu produkce bezprašného kompakťů a k úsporám tepelné energie, kterou lze následně převést i na energii elektrickou (kogenerační jednotka).

55

Přítlačná síla F , resp. tlak (F/m^2) se reguluje při kompaktování vzdáleností (velikostí štěrbiny) mezi dvěma válci a nepřímo by se její účinky daly změřit například podle porozity kompaktovaného tělíska, jeho pevnosti po vysušení, nasákavosti po kalcinaci apod. Stupeň zhutnění po stlačení silikátové suroviny a produktů pak zpravidla určuje i některé technologické vlastnosti vytvořeného kompakátu po vysušení i po výpalu. Při vytváření děrovaným ústím je síla stlačení (zhutnění) mnohem nižší (tělísko se protlačuje) než při vytváření kompakátu mezi dvěma válci a stupeň zhutnění narůstá i po opakovaném stlačení kompaktací.

10 Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

Využití kompaktátoru při zpracování úletů a odprašků z fluidního sušení

15

Při výrobě plaveného kaolinu vznikají denně velmi jemné (cca do 500 mikronů) a cenné úlety z fluidní sušárny TEMA (cca 5 až 7 t/den) s vlhkostí cca 5 až 7 % hmotn. Přidávají se do expedičních granulovaných kaolinů a zákazník si pak často stěžuje na vysoký obsah prachovitých částic. Mírně navlhčené úlety lze efektivně zpracovat kompaktací na pevné kousky, které je možné expedovat podobně jako bezprašné granule (nudličky), ale po rozplavení se zvýšeným obsahem nejjemnějších částic (obdobu mletých kaolinů s úsporou energie na jejich mletí).

20

Příklad 2

25

Sušením papírenského kaolinu vznikají opět velmi jemné, a navíc bílé úlety s vysokou bělostí R 457 nm (například 80 až 86 %), které je možné po kompaktaci na pevné pecky výhodně dosušit z vlhkosti 6 % hmotn. na požadovaných pod 1 % hmotn. při současném sušení a mletí, např. na přerovské mlýnici s předsušením. Odpadne tak dosavadní neekonomické sušení plaveného kaolinu (vylišovaných placek s vlhkostí cca 30 % hmotn.) na pasové sušárně na vlhkost pod 1 % hmotn. s přerušovaným sušením. Výkon takového sušení je extrémně nízký a nesmírně nákladný, včetně toho, že blokuje ostatní výrobu při sušení. Navržené řešení je naopak elegantní, a navíc výhodně velmi ekonomické.

30

Příklad 3

35

Sušením tzv. živcového kaolinu ve vzhledu lze získávat úlety či odprašky kaolinu, který obsahuje zvýšené množství illitu a montmorillonitu čili má zvýšenou sorpční kapacitu (např. AMM 40 až 100 mg/g) i plasticitu a lze je využít po kompaktaci k výrobě světlého přírodního sorbentu (steliva pro kočky a drobná zvířata) po zamíchání prášku s vlhkostí 5 až 10 % hmotn. s bílým sodným bentonitem či hnětením v Eirichu na drolenku po přidavku dávky sody. Současně vzniká využitelný jemný draselný živec.

40

Příklad 4

45

Přírodní pórovinové a kameninové jíly z ložisek na Chebsku (například jíly HC, CH, AG, AGB apod.) nebo kaolin Velký Luh /kaolinová frakce VLA/ lze po předsušení (s vlhkostí cca 1 až 15 % hmotn.) a vytřídění ve fluidní sušárně TEMA výhodně kompaktovat například v peckách, kuličkách, ve tvaru malého mýdla apod. na prodejné, pevné a bezprašné produkty, které lze dále míchat, skladovat nebo expedovat podobně jako granule (nudličky). Výhodou je elegantní zbavení se hrubších částic křemene, živce a slíd v původně přírodním znečištěném jílu nebo bezprašná, kompaktovaná forma kaolinu VLA. Podobně je výhodné kompaktovat na tvarové, pevné částice i velmi jemné (např. frakce pod 20 až 40 μm) prášky vznikající na vzduchovém třídíči ALPINE po suchém třídění kaolinu VLA. Lépe se skladují i expedují k odběrateli při zachování jemnozrnné struktury po rozplavení.

55

Příklad 5

5 Zpracováním bohatých surových, zjílovatěných kaolinů z Karlovarska s výplavem kaolinu nad 35 až 40 % hmotn. (např. Mírová, Jimlíkov, Osmosa apod.) často s uhelnou složkou, s humináty, jemnými živci, slídou apod. po jejich rozdužení lze odstranit hrubší podíly písku, uhlí, živce, slíd atd. v sušárně TEMA ve vznosu například na hranici 500 až 1000 mikrometrů. Jemné, práškovité „podsítné“ ve formě odprašků a úletů je ještě více nabohaceno kaolinitem (např. až na cca 80 % hmotn.) a zbaveno hrubších podílů a výsledný vyčištěný kaolinový nebo jílový produkt se
10 kompakuje v pevné částice jako výrobek spadající do oblasti mezi surovým a plaveným kaolinem (tzv. polohmota).

Příklad 6

15 Využití draselných živců a lithných slíd při zpracování nebilančních nebo nabohacených surových kaolinů, včetně vyplavených Li-písků z klasického plavení kaolinu Podlesí II, Ruprechtov, Čapí hnízdo apod., které se výhodně oddělí při sušení ve fluidní sušárně TEMA. Výhodou je získání lithných slíd pro jejich další rozpouštění v kyselinách (Li-přechází do roztoku, kde ho lze snadno vysrážet jako Li_2CO_3). Zároveň lze výhodně z úletů a odprašků kompaktací získávat velmi kvalitní
20 kaolin s vysokou plasticitou a pevností.

Příklad 7

Při sušení plastických, karlovarských kaolinů typu T 79, resp. i čistějších forem kaolinu Ruprechtov lze z úletů ze sušárny TEMA získat po jejich kompaktaci při vlhkosti 5 až 14 % hmotn. pevné
25 kousky (pecky, kuličky, oválky, tabulky atd.) s vysokou pevností a plasticitou.

Příklad 8

30 Využitím úletů a odprašků vysoce čistých kaolinů třídy „2A“ až „5A“ z fluidního sušení a jejich kompaktací na kuličky, oválky až tabulky lze získat po jejich vypálení (kalcinaci) bílá aditiva s vysokou bělostí po výpalu. K úletům lze přimíchat před kompaktací redukční činidla, která učiní kontinuální výpal efektivnější s dosažením bělostí nad 90 % R 457 nm. Rychlovýpal
35 kompaktovaných tvarovaných částic je výhodnější a levnější než výpal práškových kaolinů či jílu v nehybné vypalovací vrstvě.

Příklad 9

Využití kompaktátoru v expedici

40 Běžně vyráběný nudličkovaný (granulovaný) kaolin obsahuje velmi často vysoký podíl jemných prachovitých částic, které někdy odběrateli vadí při přepravě i v použití (práši). Po průchodu směsi granulí s prachovitými částicemi komparátorem dojde k vytvoření bezprašných pevných, například peckovitých částic, které je výhodné expedovat v autocisternách, obřích vacích i v pytlované
45 formě. Přitom stlačení granulí s prachem kaolinu umožní zvýšení zhutnění a tím i zvýšení hmotnosti zabalených materiálů. Výrobce nepřeváží vzduch v porézní struktuře granule či prachu a rozplavitelný výrobek je bezprašný.

Příklad 10

50 Mísením různých kaolinů (např. jemnozrnného kaolinu Sedlec Ia s hrubozrnným typu MK) v jednoduchém mísidle nebo pouze přes násypku kompaktátoru ze dvou obřích vaků je možné vytvářet zcela nové směsné kaoliny s regulovatelnou průtokovou dobou, rychlostí tvorby střepu na sádře, pevností po vysušení apod.

55

Příklad 11

Pevnost po vysušení, plasticita, chemické a mineralogické složení apod., tj. chemicko-technologické a mineralogické vlastnosti lze výhodně ovlivňovat a regulovat přimícháním jiné suroviny nebo produktu (např. bílého bentonitu, cizího kaolinu s extrémně sníženým obsahem barvicích oxidů, jílu, mletého křemene, metakaolinu, kalcinovaného odprašku, křemeliny, mleté skloviny, živce, vápence, pyrofilu, perlitu, expanovaného perlitu, zeolitu apod.) před kompaktací směsi. Kompaktované, tvarované částice lze pak využít jako plavený kaolin v nudličkách (granulích) nebo pro výhodnou kontinuální kalcinaci.

Příklad 12

Kompaktování plaveného kaolinu může sloužit i ke snížení vlhkosti silikátové směsi, resp. kaolinu, bentonitu, jílu apod. nebo pro případy, kdy je zpracováván materiál špatně filtrovatelný ze suspenze. Například přimícháním jemného a suchého prášku (např. kaolin získávaný z fluidní sušárny VLA, VLF s vlhkostí pod 1 % hmotn. atd.) ke granulovanému kaolinu Sedlec Ia s vlhkostí 18 % hmotn. lze získat speciální kaolin se zvýšeným obsahem tavicí a sníženou vlhkostí (např. 12 % hmotn.). Tím se výrazně může ušetřit energie při sušení kaolinu SIa a zvýšit výkon sušení. Jiným příkladem, kdy je žádoucí snížení vlhkosti produktu je kompaktace směsi jemně vytríděné a zahuštěné suspenze bentonitu s vysokým obsahem montmorillonitu (až 95 % hmotn.) po jejím zahuštění do těstovitého stavu například odpraškem bentonitu nebo i jemně mleté kvalitní suroviny s vysokým obsahem montmorillonitu anebo suchého odprašku nebo podsítného kaolinu. Kompaktací této směsi lze získat buď vysoce jakostní bílé hrudkující stelivo pro kočky a drobná zvířata anebo při kompaktaci práškového nebo granulovaného plaveného kaolinu a bílého bentonitu s extrémně vysokým obsahem montmorillonitu pak bílé se pálící plavený kaolin s vysokou pevností a plasticitou.

Příklad 13

Využití kompaktátoru pro kalcinaci produktů a směsí

Směs perlitu a plaveného kaolinu se kompaktuje v určeném poměru 25 % obj. perlitu a 75 % obj. kaolinu po zamísení a ovlhčení vodou na peckovité částice s vlhkostí asi 15 % hmotn. a velikosti asi 2,5 cm. Po kontinuálním rychlovýpalu při teplotě 1350 až 1450 °C vzniká lehčený šamot s velmi nízkou sypnou hmotností (cca 400 až 700 kg/m³), který po nadrcení a vytrídění částic na vibračním síti poskytuje kvalitní a velmi čistý lehčený šamot o velikosti částic 1 až 4 mm, resp. 4 až 8 mm a 0 až 1 mm se žáruvzdorností do teplot cca 1250 °C.

Příklad 14

Využití kompaktátoru při výrobě expandovaného perlitu a keramzitu

Kompaktátor lze využít výhodně při výrobě žádaného expandovaného perlitu, kdy se částice nerostu perlitu drtí a třídí na požadovanou velikost částic (například podobně jako při výrobě steliva pro kočky a drobná zvířata), které se následně kompaktují po ovlhčení na jemné a malé kuličky a oválky. Po jejich kontinuální kalcinaci v moderní šachtové nebo mikrotunelové peci vzniká velmi lehký expandovaný perlit. Podobně je možné kompaktovat cyprisový jíl, který po kontinuálním výpalu poskytuje lehký expandující materiál (keramzit).

Příklad 15

Práškový metakaolin se dnes vyrábí ultra jemným mletím a tříděním vypálených (kalcinovaných) granulí nebo cihel, tvarovek apod. Navrhované řešení je výroba metakaolinu po předchozí kompaktaci práškových úletů či odprašků kaolinu nebo kaolinového podsítného 0 až 4 mm, granulí plaveného kaolinu, kousků placek magnetického podílu z úpravy kaolinu magnetickou separací

anebo vhodného jílu apod. Výhodnou kalcinací vzniklých tvarovaných kompakťů o různé velikosti při vhodné teplotě v rozmezí 800 až 1000 °C a rychlosti rychlovýpalu v kontinuální peci vzniká metakaolin (metakaolinit), který se dobře mele a třídí anebo při kalcinaci 0,5 až 1 mm kousků vzniká bezprašný metakaolinový granulát jako velmi žádaný hrubozrnný metakaolinový granulát.

- 5 Jinou elegantní variantou ekonomického výpalu metakaolinu je slabá kompaktace vhodně ovlhčeného ultra jemně mletého práškového plaveného kaolinu nebo jeho úletů a odprašků. Silně porézní a poměrně křehké částice kompakťů obsahující vzduch se pak kalcinují a po výpalu lehce rozmělní na práškovitý metakaolin. Čili jde o rychlovýpal kompakťovaného prášku v malých útvarech (jakoby polštářích s uzavřeným vzduchem), které se při kompaktaci pouze zpevní, aniž by došlo ke slinovacímu spojování jemných částíček a odstranění vzduchu. Oproti výpalu práškového kaolinu jde o mnohem ekonomičtější variantu výroby práškového metakaolinu (bez velkých nákladů na ultra jemné mletí).

Příklad 16

- 15 Kompaktátor lze výhodně využít i při výrobě mullitického ostríva. Podsitné 0 až 4 mm plaveného kaolinu, odprašky nebo úlety kaolinu, granule (nudličky) apod. se po zavlhčení a přidavku potaše (K_2CO_3) anebo malé dávky kaolinu Velký Luh se zvýšeným množstvím jemné slidy a živce (např. VLA, VLG, popř. i VLF) v mísidle nebo hnětači opakovaně kompakťují pro dosažení velkého zhutnění na pevné tvarované útvary (pecky, kuličky atd.), které se následně vypalují (kalcinují) v kontinuální rychlovýpalné peci v teplotním pásmu 1350 až 1450 °C. Vzniká vysoce žáruvzdorné mullitické ostrívo (šamot) KERIAN HEAT s vysokým obsahem mullitu (cca 55 až 60 % hmotn.) se zanedbatelným obsahem objemově nestálého cristobalitu (pod 0,5 % hmotn.) a s velmi nízkou porozitou (nasákavostí 0 až 3 % hmotn.). Mullitické ostrívo je výhodně těžší a vytríděné částice například 0 až 0,5 mm mají výhodně vysokou sypnou hmotnost. Mullitický šamot je použitelný pro výrobu tvarových žáruvzdorných materiálů (cihly, tvarovky, tmely atd.) i pro teploty kolem 1400 °C.

Příklad 17

- 30 Výroba kalcinovaného kaolinu MULCOA s extrémně vysokým obsahem Al_2O_3 po výpalu (45 % hmotn.) a s vysokým obsahem žáruvzdorného mullitu (60 až 70 % hmotn.), který se dováží z USA. Podstata předloženého řešení spočívá v tom, že se vysoko hlinitý plavený (Al_2O_3 po vysušení 38 až 39 % hmotn.) nízkoalkalický (K_2O pod 0,4 % hmotn.), jako je nejlepší kaolin Nepomyšl, Mírová, Čapí hnízdo, Otovice apod. získaný nejlépe suchou technologií na sušárně TEMA a po vytrídění na vzduchovém třídíči ALPINE anebo ve formě odprašků a úletů nebo po ultra jemném mletí a třídění (obsah částic pod 2 μm činí 95 až 100 % hmotn.), opakovaně kompakťuje po ovlhčení na tvarované útvary, které jsou velmi zhutněné díky jemnému mletí a silnému stlačení mezi válci a tak jsou při výpalu silně reaktivní. Po kontinuální kalcinaci v teplotním pásmu 1400 až 1600 °C vzniká velmi žádaný kalcinovaný kaolin typu MULCOA.

Příklad 18

- 45 Gelovité, hydroxidické formy Al^{3+} a Fe^{3+} , získané z vysrážení kyselých důlních vod z kaolinových ložisek, se přidávají v mísidle nebo hnětači do granulí plaveného kaolinu Sedlec Ia třídy „5A“ až „7A“ nebo vysoce čistých kaolinů Nepomyšl, Mírová, Čapí hnízdo, Otovice apod. a následně opakovaně kompakťují ve tvarové útvary. Po provedené vysokoteplotní kalcinaci se získá šamotové ostrívo s velmi vysokým obsahem mullitu (60 až 70 % hmotn.), který má podobný charakter jako pálené mullitické ostrívo MULCOA z USA.

50

Příklad 19

- Použitím kompaktátoru lze vyrábět netvarový lehčený vysoce žáruvzdorný šamot z titaničitého nebo muskovitického práškového kaolinu v podobě různě pevných zm v zrnitostní frakci 0 až 1 mm, 1 až 4 mm a 4 až 8 mm se sypnou hmotností 200 až 1000 kg/m³ s póry vytvořenými

55

- vzduchem bez přídavku spalitelných látek, popř. s přídavkem lehčidel před kompaktací (např. expandovaný perlit, muskovit apod.). Kompaktované tvarové útvary (kuličky, pecky, destičky atd.) o velikosti 10 mm nebo i 5 mm se slabě stlačují mezi válci kompaktátoru. Po jejich kalcinaci rychlovypalem v teplotním pásmu 1350 až 1450 °C vzniká vynikající, velmi čistý lehčený šamot.
- 5 Částice lehčeného šamotu jsou velmi lehké (např. sypná hmotnost částic 1 až 4 mm je v rozmezí 400 až 80 kg/m³), ale zároveň tvrdé a pevné. Směs titaničitého kaolinu s kaolinem se zvýšeným obsahem muskovitu, jeho přechodových forem a jemných živců umožňuje výrobu kompaktátů, které po kalcinaci poskytují lehčený šamot s velmi nízkou sypnou hmotností (např. 200 až 600 kg/m³) a zvýšeným obsahem cristobalitu anebo produkt se sníženým obsahem objemově
- 10 nestálého cristobalitu. V obou případech se získá vynikající vysoce žáruvzdorný a lehký materiál pro výrobu například tvarovaných žáruvzdorných cihel, tvarovek, žárobetonů, desek apod.

Příklad 20

- 15 Výpalem kompaktovaných, vybraných práškových kaolinů, ale i pórovinových žáruvzdorných jíílů či za sucha tříděných, výplavem bohatých surových kaolinů (viz v sušárně TEMA odtřídění Ti-kaolinů Mírová, Jimlíkov, Osmosa atd. nebo i jíílů z Velkého Luhu, nadložních a meziložních pórovinových a kameninových jíílů atd.) je možné vyrábět levnější alternativní metakaoliny, ale i
- 20 lupky a hutné šamoty typu ISOL atd. Výhodou takových kompaktovaných produktů a surovin o konečné granulometrii je lepší výpal, vyšší zhutnění a levnější ekonomie výroby takových žáruvzdorných produktů.

- Jakékoliv odpadní produkty, včetně nevyužitých granulí v obřích vacích, některé surové kaoliny a jíily, se uplatněním výše popsané technologie dají vzájemně směšovat před kompaktací a výhodně
- 25 využívat v různých průmyslových odvětvích.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby a zpracování plaveného a kalcinovaného kaolinu, expandovaného perlitu a keramzitu a jejich směsí, které jsou ve formě sypkých prášků až granulí, to je podsítného, úletů a odprašků, nedopalů, mletých prášků, **vyznačující se tím**, že vstupní, netvarový silikátový materiál o vlhkosti do 10 % hmotn., vznikající při výrobě plaveného, kalcinovaného nebo surového kaolinu, se homogenizuje misením nebo hnětením, načež se zhutňuje mezi dvěma válci do bezprašných tvarových částic požadovaného tvaru kousků, vybraných ze skupiny zahrnující granulát, pecky, kuličky, oválky, kostičky, nebo tvar mýdla, a vytvarované kompakáty se dále zpracovávají drcením, tříděním na sítích nebo přímo plní do vaků pro jejich skladování a expedici.
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zhutněné bezprašné tvarové částice se po kompaktaci kalcinují pro výrobu žáruvzdorných produktů, jako je hutný mullitický šamot, lehčený šamot nebo metakaolin.
3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že před kalcinací se do vstupní směsi přidávají kapalné, tuhé nebo plynné látky, vybrané ze skupiny zahrnující potaš K_2CO_3 , kaolin s muskovitem a živcem, perlit, prášek Al_2O_3 , gelovitý nebo pevný $Al(OH)_3$, sklovinu a tavidla nebo látky zvyšující obsah oxidu hlinitého.