



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

238 266

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 09 83
(21) PV 7114-83

(51) Int. Cl.³

C 04 B 35/16

(40) Zveřejněno 16 01 85

(45) Vydáno 01 06 87

(75)
Autor vynálezu

KAČÍN JAN ing.,
ENGELTHALER ZDENĚK ing.CSc.,
ŠOUREK RADOVAN, PLZEŇ,
CHRAMOSTOVÁ STANISLAVA, HORNÍ BŘÍZA

(54)

Způsob vytváření složitých, objemných, velkorozměrových
nebo velkoplošných nelisovatelných žárovzdorných těles
z keramické hmoty

Vynález řeší problém výroby nepálených, tvarově složitých, objemných, velkorozměrových nebo velkoplošných, nelisovatelných žárovzdorných staviv litím chemicky vázané, tixotropně přechodně poloztekucené keramické hmoty tvořené pálením jemnozrným ostřivem s chemickou vazbou za použití hydrosolu SiO_2 a kyseliny trihydrogenfosforečné. Nepálený výrobek má vyšší užité vlastnosti než stanoví státní norma pro vypálené výrobky.

Vynález se týká způsobu vytváření tvarově složitých, objemných, velkorozměrových nebo nelisovatelných velkoplošných žárovzdorných těles z keramické hmoty.

Doposud se tvarově složitě a přitom objemné keramické žárovzdorné tvarovky vytvářejí ručním formováním z poloplastických keramických hmot nebo se odlévají ze suspenzí, případně u hmotnostně nevelkých předmětů i způsobem termoplastického lití. Všechny tyto způsoby jsou nevýhodné; ruční tvarování předpokládá odbornou zručnost, je neproduktivní a fyzicky namáhavé, přičemž složité tvary nelze formováním z plastického těsta vůbec zhotovit. Odlévání z ionicky ztekucených keramických hmot sice umožňuje vytvářet i složité tvary omezené hmotností, avšak lití do pórovitých forem, povětšinou sádrových, na plný střep, není pro vytváření objemných složitých výrobků vhodné vzhledem k rozdílnosti hustoty materiálu v důsledku působení gravitačních sil. Na závalu je i velké smrštění, a tím i rozměrová nepřesnost. Termoplastické lití pak má velmi omezené upotřebení co do hmotností výrobků a složité odstraňování termoplastického pojiva je nevýhodné.

Velkorozměrové žárovzdorné kameny, jako jsou lavicové desky a vanové kameny pro sklářské pece, se dosud vytvářejí ručním dusáním z vlhké, poloplastické keramické hmoty.

V nevypáleném stavu jsou nepoužitelné vzhledem k nedostatečné mechanické pevnosti. Způsob založený na lití ze ztekucených keramických hmot do forem, zejména sádrových, je zdlouhavý. Je znám i způsob vytváření velko-rozměrových žárovzdorných bloků odléváním z taveniny silikátové hmoty. Tento způsob je ze všech známých způsobů nejméně výhodný, protože převést silikátové žárovzdorné suroviny v taveninu je energeticky nadmíru náročné. Nevýhodou takto vyrobených kamenů je, že je nelze dodatečně opracovat k vyrovnaní plošných nerovností. Bylo zkoušeno i vibrační lisování, ale neosvědčilo se pro tixotropní chování hmoty výlisku.

Pokud jde o vytváření nelisovatelných, velkoplošných keramických výrobků, děje se tak dosud lisováním ze zrněných hmot, přestože při něm dochází k praskání a zhusta i k nedolisování okrajů, hran a rohů. U tvarovek s rozdílem v tloušťce ve směru lisování větším jak 1 : 1,5 dochází k rozdílnému zhutnění jednotlivých míst tvaru v závislosti na tloušťce. Proto jsou takové tvary nelisovatelné, a musejí být vytvářeny ručním formováním z plastických keramických hmot nebo odléváním z keramických suspenzí. Oba tyto způsoby jsou náročné na ruční práci, neumožňují mechanizaci a proto, i pro objevující se deformace při vyjímání z formy, a pro rozměrové odchylky jsou nevyhovující.

Společným nedostatkem všech dosud známých způsobů výroby tvarově složitých, objemných, velkorozměrných a velkoplošných nelisovatelných keramických těles je, že musejí být vypalovány, jelikož jim v nevypáleném stavu chybí potřebná mechanická pevnost.

Uvedené nedostatky a nevýhody odstraňuje způsob vytváření z nepálených, chemicky vázaných, tixotropně ztekucených keramických hmot tvořených směsí 80 až 92 dílů hmotnostních libovolného keramického ostřiva a 20 až 8 hmotn. dílů směsi tvořené z 50 až 70 hmot. dílů hydrosolu oxidu křemičitého, obsahujícího 30 % sušiny a z 50 až 30 hmot. dílů 65%ní kyseliny

trihydrogenfosforečné, v přepočtu na obsah pevných látek. Keramické ostřívo, i když může být libovolné, musí být pálené a obsahovat nejméně 30 % částic pod 0,09 mm, ostatní podíl musí být v zrnění do 3 mm. Hydrosol oxidu křemičitého, obsahující 30 % sušiny vytváří silným okyselením minerálními kyselinami, nejlépe kyselinou trihydrogenfosforečnou vazný gel. Rychlost gelace podporuje přidavek do 2% hmotnostních chloridu železitého. Význakem způsobu podle vynálezu je dále, aby směs ostřiva a chemické vazby, vytvářející poloplastickou keramickou hmotu, byla převedena do konsistence schopné vlévání do forem. To se děje za využití tixotropních jevů řízenou vibrací co do frekvence, amplitudy a času. Další fází postupu je vyrušení tixotropie za tvorby xerogelu. To se děje časově řízeným odstáním odlitku ve formě a řízeným vyzráváním chemické vazby mimo formu, někdy i s řízeným udržováním povrchu odlitku v zavlhčeném stavu.

Podstatou předmětu vynálezu je způsob vytváření tvarově složitých, objemných nebo velkorozměrových, jakož i nelisovatelných a velkoplošných keramických těles z měkké až polotekuté keramické, chemicky vázané hmoty, tixotropně poloztekucené vibracemi o frekvenci 20 Hz až 200 Hz při amplitudě 0,2 mm až 3 mm. Keramická hmota podle vynálezu je tvořena směsí 80 % hmot. až 92 % hmot. libovolného keramického, páleného ostřiva v zrnění do 3 mm při podílu nejméně 30 % částic pod 0,09 mm, dále je tvořena 20 % hmot. až 8 % hmot. směsí 50 % hmot. až 70 % hmot. hydrosolu oxidu křemičitého, obsahujícího 30 % sušiny, a 50 % hmot. až 30 % hmot. 65%ní kyseliny trihydrogenfosforečné, v přepočtu na obsah pevných látek. Keramická hmota dále obsahuje 0,2 % hmot. až 2 % hmot. chloridu železitého, přidávaného na úkor podílu hydrosolu SiO_2 . Význakem způsobu vytváření velkoplošných žárovzdorných výrobků pak je, že povrch odlitku je udržován vlhký po dobu nejméně 48 h, než se nechá po dobu 5 dnů vyzrát. Společným význakem způsobu podle vynálezu je, že se keramická hmota do forem plní za stejné vibrace, za které byla ztekucena, a že se výrobek nechá ve formě stát po dobu 20 min. až 180 min., než se z formy vyjme a že odlitek vyjmutý z formy se nechá nejméně 5 dnů na vzduchu vyzrát.

Předmět vynálezu přináší řadu výhod a při realizaci i značný společenský prospěch. Především znamená úsporu energie, která u výrobce žáromateriálu představuje 3 300 MJ/t v důsledku toho, že odpadá výpal výrobků. Z celospolečenského hlediska, vzhledem k nutnosti výpalu ostríva u dodavatele lupků, vychází celospolečenská úspora energie vyšší než 1 800 MJ/t. Je i úspora lidské práce z odpadnutí manipulací spojených s výpalem. Přitom mají výrobky vytvářené způsobem podle vynálezu i v nevypáleném stavu vyšší užité vlastnosti, než stanoví státní normy.

Způsob vytváření tvarově složitých, objemných, velkorozměrových a nelisovatelných velkoplošných keramických výrobků podle vynálezu je blíže objasněn na těchto příkladech provedení vynálezu :

příklad 1

Lupek v zrnění 0,1 mm až 2,0 mm, s obsahem podílu pod 0,09 mm upraveným na 45 % hmot., byl smíchán s chemickou vazbou, tvořenou směsí 69 % hmot. třicetiprocentního hydrosolu oxidu křemičitého, dále s 29 % hmot. 42%ní kyseliny trihydrogenfosforečné, a 1% hmot. 50%ního roztoku chloridu železitého. Byl dodržen poměr lupek : vazba 8,7 ku 1,3. Tato hmota byla vibracemi o frekvenci 20 Hz až 200 Hz, při amplitudě 0,2 mm až 3,0 mm přechodně tixotropně ztekutena a v tomto stavu, za trvající vibrace byla vlévána do připravených forem. Odlitky byly ve formách ponechány po dobu 20 min. až 180 min, kdy ve hmotě probíhají reakční přeměny hydrosolu SiO_2 na xerogel a ruší se tixotropie hmoty. Po této době se odlitky z forem vyjmuly a nechaly 5 až 10 dnů na vzduchu vyzrát vytvrzením chemické vazby. Po vysušení vykazoval výrobek smrštění sušením 0,4 %, pevnost v tlaku 28,5 MPa, pórovitost 17,0 %, odolnost proti změnám teploty 1 430 °C. Po výpalu stoupla pevnost v tlaku při teplotě 1400 °C na 120 MPa. Dodatečné změny po výpalu 0,5%.

Příklad 2

Způsobem podle příkladu 1 byl za použití drceného dinasového zlomu namísto páleného lupku vyráběn tvarově složitý a objemný žáromateriál. Obsah podílu pod 0,09 mm byl 45 %, jako v příkladu 1. Výroky měly po vysušení pevnost v tlaku 27,6 MPa a pórovitost 22 %.

Příklad 3

238 266

Pro vytváření nelisovatelných, velkoplošných tvarovek byl smíchán pálený lupek v zrnění 0,1 až 3,0 mm a lupkový úlet, přičemž bylo dbáno, aby směs obsahovala 33 % hmot. částic pod 0,09 mm. Tato směs byla zavlhčena chemickou vazbou, tvořenou 30%ním hydrosolem oxidu křemičitého a 65%ním roztokem kyseliny trihydrogenfosforečné v hmotnostním poměru 60 : 40. Přídavek chemické vazby činil 11 % hmot. suchých složek. Získaná směs byla vibrací podle příkladu 1 ztekucena a naplněna do plošné formy rozměrů 600 x 400 x 30 mm. Po naplnění byla vibrace po 5 min. ukončena, a povrch výrobku, ještě ve formě, byl zakryt vlhkou jutovou tkaninou. Po dalších 4 h byla forma odstraněna a výrobek byl dalších 48 h ponechán na podložkách, přikryt vlhkou tkaninou. Potom byl volnoprostorově vysušen a ponechán 5 dní k vyzrání chemické vazby. Nepálená tvarovka měla nasákavost 8 %, pevnost v tlaku 30 MPa, ohybovou pevnost 12 MPa.

Příklad 4

Směs připravená podle příkladu 3 byla za vibrace naplněna do vertikálně uložené formy členitého dílu kamnové vložky tvaru U rozměrů 600 x 600 mm, s proměnnou tloušťkou střepe od 20 do 40 mm a se 3 otvory. Po vyjmutí z formy byl výrobek přikryt polyetylenovou fólií, načež byl po 48 h odkryt a volnoprostorově 5 dní sušen. Pevnost v tlaku syrového výrobku byla 27 MPa, nasákavost 8 %.

Příklad 5

Pro vytváření velkorozměrových objemných tvarovek byla připravena směs podle příkladu 1. Byla zvolena frekvence 50 Hz a amplituda 0,5 mm. Vzniklá tixotropně poloztekucená keramická hmota byla naplněna do dřevěných forem velikosti 500 x 300 krát 100 mm, a velikosti 1200 x 800 x 200 mm. Doba vibrace 20 minut, ukončení vibrace 10 min. po naplnění formy. Odlitky byly z formy vyňaty po 8 hodinách. Po 20 denním zrání měl nepálený výrobek pevnost v tlaku 32 MPa, pórovitost 16 %.

Předmět vynálezu je využitelný ve výrobnách žárovzdorných keramických staviv.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

238 266

1. Způsob vytváření složitých, objemných, velko-
rozměrových, nebo velkoplošných nelisovatelných žárov-
vzdorných těles z keramické hmoty, vyznačený tím, že
vibracemi o frekvenci 20 Hz až 200 Hz, při amplitudě
0,2 mm až 3 mm přechodně tixotropně poloztekucená
chemicky vázaná hmota, se za trvající vibrace plní do
forem, přičemž se vibrace ukončí po 5 min. až 10 min.
po naplnění forem, načež se odlitek ponechá ve formě
dalších 20 min. až 180 min. ustát a posléze, vyjmutý
z formy nejméně 5 dnů na vzduchu vyzrát, a vysušit.
2. Způsob vytváření složitých, objemných, velkorozmě-
rových, nebo velkoplošných nelisovatelných žárovzdorných
těles podle bodu 1, vyznačený tím, že přechodně tixo-
tropně poloztekucená chemicky vázaná keramická hmota
je tvořena směsí 80 % hmot. až 92 % hmot. libovolného
keramického páleného ostřiva v zrnění do 3 mm s podí-
lem nejméně 30 % částic pod 0,09 mm, a 20 % hmot. až
8 % hmot. směsí 50 % hmot. až 70 % hmot. hydrosolu oxí-
du křemičitého, obsahujícího 30 % sušiny, a 50 % hmot.
až 30 % hmot. 65%ní kyseliny trihydrogenfosforečné, v
přepočtu na obsah pevných látek.
3. Způsob vytváření složitých, objemných, velkorozmě-
rových, nebo velkoplošných nelisovatelných žárovzdorných
těles podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že se do hmoty
na úkor části podílu hydrosolu oxodu křemičitého při-
dá chlorid železitý v dávce 0,2 % hmot. až 2 % hmot.
4. Způsob vytváření složitých, objemných, velkorozměr-
ných, nebo velkoplošných nelisovatelných žárovzdorných
těles podle bodů 1,2,3, vyznačený tím, že u velkoploš-
ných výrobků se povrch odlitků udržuje po dobu nejméně
48 h vlhký, než se ponechá na vzduchu vyzrát.