



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226052

(11)

(B1)

(61)

- (23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 31 03 82
(21) PV 2275-82

(51) Int. Cl.³
C 04 B 33/32

(40) Zveřejněno 29 07 83

(45) Vydáno 01 06 86

(75)

Autor vynálezu

VANĚK MOJMÍR ing., RÁJEC-JESTŘEBÍ,
KÁRA JOSEF, SVITAVY,
HOVORKA OLDŘICH ing., HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Způsob výroby tvarově složitých předmětů z práškového taveného křemene keramickou technologií

Vynález se týká způsobu výroby tvarově složitých předmětů z práškového taveného křemene keramickou technologií, určených pro použití ve slévárenství oceli jako žárovzdorné lící pomůcky, zejména při nepřetržitém lití. Jde o výlevky, ponorné výlevky, zátky a uzávěry složitého tvaru, o kusové hmotnosti 1 až 5 kg, které jsou při použití vystaveny, bez možnosti přehřátí, náhlým teplotním nárazům z 20 °C na 1550 °C, přičemž jsou vystaveny i erozivním účinkům protékající ocelové taveniny a strusek. Těmto vlivům může odolávat jen materiál s velmi nízkým součinitelem teplotní roztažnosti, blízcím se svou hodnotou teplotní roztažnosti křemenného skla, pevnost v tlaku musí být vyšší jak 30 MPa a zdánlivá pórovitost nesmí být větší jak 15 %.

Tyto lící pomůcky se v ČSSR nevyrábějí a musejí být dováženy z NSR. Tam, i jinde ve světě se zhotovují odléváním lící břečky do sádrových forem. Základní látkou lící břečky je tavený křemen, korund nebo kordierit, chemické pojivo a některá povrchově aktivní látka. Tavený křemen, který co do teplotní roztažnosti je vhodnou surovinou, je látkou neplastickou, a nemá proto suspenze ani po přidání chemického pojiva a ostatních přísad vlastností, jaké tato technologie vyžaduje. Výrobky bývají proto nepřesné, mnohdy zrnitostně odměšené a tudíž s nehomogenní strukturou i póro-

vitostí a jsou proto náchylné k popraskání. Tyto potíže se zpravidla řeší vakuováním lící břečky a litím za vibrací. Sádrové formy mají omezenou životnost, což výrobu komplikuje a prodražuje. V ČSSR se tyto lící pomůcky zkoušely vyrábět ručním pýchováním směsi prášku křemenného skla a chemické vazby do ocelových forem. Výrobky však praskaly a tuto vadu neodstranilo ani zesílení stěn výlevek.

Progresivní metodou, užívanou v zahraničí, je vytváření těchto žárovzdorných lících pomůcek izostatickým lisováním základní práškové látky. Je to postup založený na investičně i provozně nákladném zařízení, náročném i energeticky.

Tyto nedostatky odstraňuje vynález, který současně zdokonaluje výrobu. Technické řešení vynálezu vzešlo z výroby drobných keramických součástek o kusové hmotnosti několika desítek gramů, vyráběných pro elektrotechnické účely, zpravidla na bázi oxidu hlinitého, steatitu anebo kordieritu, metodou vstřikovaného, termoplastického lití. Zde nepředstavuje odstranění parafinového pojiva z hmoty odlitku, vzhledem k celkové malé hmotnosti výrobku, a tudíž i nepatrného množství termoplastického pojiva, žádný problém. Dosud nevyřešeným problémem však bylo odstranění termoplastického pojiva ze syrových odlitků o hmotnosti 1 až 5 kg. Zde bylo běžné zahřátí

syrového odlitku na teplotu termického rozkladu pojiva, před vlastním výpalem, provázeno tvorbou trhlinek, deformací polotovaru a nakonec i jeho roztečením, čemuž nezabránilo ani použití práškového zásypu minerálních látek, v němž se odstraňování pojiva uskutečňovalo.

Autoři vynálezu vyřešili problém odstranění termoplastického pojiva využitím poznatků z mechaniky těles, podle nichž se při zahřívání pevné látky zvyšuje jejich molekulová energie natolik, že se molekuly rozkmitají a při dále stoupající teplotě se uvolňují, když svou energií překonaly mezimolekulární přitažlivé síly, až se při dalším vzestupu teploty povrchové molekuly, v daném případě pojiva, zcela vymaní z přitažlivosti ostatních molekul a unikají do prostoru, zatímco molekuly uvnitř hmoty zůstávají ještě na svém místě a drží, například syrový odlitek, pohromadě. K tomu stačí, aby ve hmotě zůstala asi jen jedna třetina pojivové látky, která se odstraní až v druhé fázi tepelného zpracování, tj. při výpalu.

Podstatou technického řešení dle vynálezu je způsob, podle něhož se použité termoplastické pojivo odstraňuje ze syrového odlitku difúzí do práškového minerálu pomocí stupňovitě řízeného zahřívání z 20 °C na 250 °C v intervalu 30 až 40 h s výdržemi 1, 4, 3, 4, 3, 3 hodin na teplotách °C = 90, 120, 150, 180, 210 a 240, a dále pomocí výpalu lineárním zahříváním z teploty 250 °C na 1050 °C až 1300 °C s výdrží 1 až 4 h na maximální teplotě 1050 až 1300 °C, s následným ochlazením, trvajícím 50 až 60 h. Dalším význakem technického řešení je použití jako termoplastického pojiva některé pevné alifatické, alkánové sloučeniny uhlovodíků, vybrané z homologické řady $C_{16}H_{36}$ až $C_{30}H_{62}$, anebo některého druhu vosku, vybraného z řady esterů vyšších karboxylových kyselin a vyšších alkoholů, s bodem tání nad 50 °C v množství 13 až 21 hmotn. dílů, vztaženo k hmotnosti základní křemenné látky, a v obou případech ve směsi s 1 až 2 hmotn. díly vyšších mastných kyselin, například kyseliny olejové, stearové anebo palmitové. Podstatou vynálezu je posléze druh použitého minerálního zásypu, v němž se uskutečňuje odstraňování termoplastického pojiva včetně výpalu s odstraněním posledního zbytku pojiva. Vedle oxidu hlinitého to může být i oxid zirkoničitý, pálený lupek, šamotová moučka, mastek nebo úlety, přičemž měrný povrch částíček minerálního zásypu má být větší, než byl měrný povrch základní křemenné látky.

Provedení vynálezu je objasněno na třech příkladech.

Příklad 1

100 hmotnostních dílů jemně utřeného, taveného křemene, o zrnitosti 0,05 až 0,3 mm, se smísí s 13 až 21 hmotnost. díly roztaveného parafínu. Do směsi se přidají 1 až 2 hmotn. díly kyseliny olejové nebo stearové, anebo palmitové a směs se ještě za horka zhomogenizuje mísením. Z této směsi se za horka vytvářejí odlitky výrobků horkým tlakovým litím do kovových, rozebíratelných forem, za tlaku 0,2 až 0,8 MPa. Odlitek se ve formě ponechá vychladnout, načež se z formy vyjme. Vyjmutý syrový odlitek se vloží do keramického pouzdra a zasype minerálním práškem, například oxidu hlinitého. Měrný povrch použitého zásypového materiálu musí být přitom větší než byl měrný povrch základní křemenné látky. Pouzdro se zasypaným syrovým odlitkem se poté stupňovitě zahřívá z 20 °C na 250 °C, s výdržemi 1, 4, 3, 4, 3, 3 hodin na teplotách °C = 90, 120, 150, 180, 210 a 240 v celkovém časovém cyklu 30 až 40 h, a dále se vypaluje lineárním vzestupem teploty zahřívání z 250 °C na 1050 °C až 1300 °C, s výdrží 1 až 4 h na maximální teplotě. Vypálení odlitek se nechá v pouzdru vychladnout pozvolným chlazením trvajícím 50 až 60 h a je připraven k použití.

Příklad 2

100 hmotn. dílů mletého taveného křemene o zrnitosti 0,05 až 0,3 mm se smísí s 13 až 21 díly roztaveného včelího vosku, nebo se stejným hmotnostním podílem karnaubového, nebo trstinového vosku, nebo montánového vosku a do směsi se přidají 1 až 2 hmotn. díly kyseliny olejové nebo stearové, či palmitové. Směs se za horka zhomogenizuje, načež se dále zpracovává postupem popsaným v příkladu 1, včetně tepelného zpracování a vychladnutí.

Příklad 3

Směs 80 hmotn. dílů mletého taveného křemene o zrnitosti 0,05 až 0,3 mm, a 20 hmotn. dílů mletého taveného křemene o zrnitosti pod 0,05 mm se smísí s 13 až 21 hmotn. díly roztaveného rafinovaného parafínu, nebo některého z vosků vyjmenovaných v příkladu 2 a s 1 až 2 hmotn. díly kyseliny olejové nebo stearové, či palmitové. Směs se za horka zhomogenizuje, načež se dále zpracovává postupem popsaným v příkladu 1, včetně tepelného zpracování.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby tvarově složitých předmětů z práškového taveného křemene keramickou technologií horkého tlakového lití za použití termoplastického pojiva, vyznačený tím, že použité termoplastické pojivo se ze syrového odlitku od-

straňuje difúzí do práškového minerálního zásypu pomocí stupňovitě řízeného zahřívání z 20 °C na 250 °C v intervalu 30 až 40 h s výdržemi 1, 4, 3, 4, 3, 3 h na teplotách °C 90, 120, 150, 180, 210 a 240, a dále pomocí výpalu při lineárním zahřívání

z teploty 250 °C na 1050 °C až 1300 °C s výdrží 1 až 4 h na maximální teplotě, s následným pozvolným ochlazením, trvajícím 50 až 60 h.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že termoplastické pojivo je tvořeno 13 až 21 hmotn. díly některé pevné alkánové sloučeniny uhlovodíku, vybrané z vyšších členů homologické řady $C_{17}H_{36}$ až $C_{30}H_{62}$ s bodem tání nad 50 °C, anebo stejným množstvím vosků, vybraných z řady esterů vyšších karboxylových kyselin a vyšších alkoholů, s bodem tání nad 50 °C, v obou případech ve směsi

s 1 až 2 hmotn. díly některé z vyšších mastných kyselin například kyseliny olejové, stearové anebo palmitové.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že minerální zásyp je tvořen některým druhem vybraným ze skupiny minerálních prášků oxidu hlinitého, oxidu zirkoničitého, páleného lupku, mastku, šamotové moučky, úletu, přičemž použitý zásypový prášek má mít větší měrný povrch, než byl měrný povrch základní, tj. křemenné látky.