



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218937  
(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 04 B 33/00

(22) Přihlášeno 10 12 80

(21) (PV 8680-80)

(40) Zveřejněno 30 07 82

(45) Vydáno 15 06 85

(75)

Autor vynálezu

FÁTOR JAROSLAV ing., RAMBOUSEK VLADIMÍR ing. CSc., RATH  
JINDŘICH ing., HOLEŠOVSKÝ FRANTIŠEK ing. CSc., HRADEC KRÁLOVÉ,  
ZEMAN JAN ing. LOUNY, KUNÍK JAROSLAV ing., NITRA, LÖFFLER  
RUDOLF ing., HLOHOVEC

## (54) Způsob výroby keramických výrobků a zařízení k jeho provádění

1

Vynález se týká způsobu výroby keramických výrobků, při němž konstantní navážka, v níž je použit technologický vrat v množství 25 až 85 % hmotnostních, s výhodou elektrotechnický porcelán se zpracovává až do vytvoření suspenze nebo granulátu běžným způsobem. Jedná se o zvláštní případ technologických postupů zpracovávajících technologický vrat, vznikající například při obrábění výlisků v kožovitém stavu nebo za sucha, nebo též v důsledku přirozené zmetkovitosti v nevypáleném stavu.

V současné době jsou automatizované systémy řízení technologických postupů zpravidla založeny na kontinuálně nebo diskontinuálně prováděných chemických analýzách vstupních surovin. Kromě korekce navážky na vlhkost se provádí i korekce navážky na konstantní chemické složení vsázky. Tento systém je zvláště uplatňován při průmyslové výrobě cementářského slínku. Protože se jedná o proces kontinuální, jsou rovněž uplatňovány kontinuální metody zjišťování chemického složení, jako je např. kvantitativní RTG analýza. Řízení diskontinuálních silikátových výrob, jako je příprava sklářského kmene a většina výrob užitkového a technického porcelánu, je prováděno na základě systému četných chemických

2

analýz automatizovaného, poloautomatizovaného či laboratorního charakteru. Nevýhodou dosavadního stavu techniky je to, že oba systémy jsou buď vysoce investičně náročné, nebo vyžadují značné zapojení lidského faktoru pro provedení časově náročných analýz a vysokou jejich četností.

Nevýhody současného stavu techniky jsou odstraňovány vynálezem, způsobu výroby keramických výrobků, jehož podstatou je, že se ze suspenze nebo granulátu odebere vzorek a pálí se v laboratorní peci až do deformace, načež se velikost deformace a/nebo objemová hmotnost, a/nebo pórovitost převede na elektrický signál pomocí čidla, s výhodou dotykového nebo optického, elektrický signál se zesílí a přivede jednak na akční člen, který ovládá intenzitu a/nebo dobu mletí příští šarže, jednak na akční člen, který ovládá příkon energie pro pec s keramickými výrobky. Podstata zařízení je, že paralelně s výrobní linkou, obsahující vypalovací průchozí elektrickou pec, je napojena laboratorní pírka pro výpal zkušebního vzorku, v níž je připojeno čidlo pro snímání deformace vzorku v záru a řídicí jednotka s pamětí pro zpoždění signálů čidla, přičemž pecní agregát je opatřen alespoň jedním akčním členem pro ovládání příkonu pece a mlecí jednotka je

opatřena alespoň jedním akčním členem pro ovládání intenzity a/nebo doby mletí.

Výhodou vynálezu je, že jednoduchými pálcími testy vzorků odebraných ze zpracovávané šarže keramického materiálu lze s dostatečnou přesností stanovit výši teploty výpalu, nebo ovlivnit režim výpalu výrobků zhotovených ze zpracovávané šarže. Stejným způsobem lze ovlivnit i režim mletí, tzn. v úzkých mezích určit jemnost mletí nově připravované suspenze pro příští šarži výrobků. Stabilizujícím faktorem je zde technologický vrat, kterého je při výrobě podpěrných izolátorů zpravidla 60 %, při jiných výrobcích 25 až 85 %. Tento technologický vrat se svými známými vlastnostmi, zjištěnými při zpracovávání předchozí šarže iredukuje případné výchylky způsobené náhlou změnou chemického složení vstupních surovin, výchylkou v režimu mletí, případně jinými nerovnoměrnostmi při přípravě nové suspenze. Tyto iredukované výchylky jsou navíc korigovány režimem výpalu a u budoucí šarže jemností mletí nově připravované suspenze. Takto je z hlediska opakované výroby neustále vyrovnávána kvalita výchozí suspenze a v souladu s tímto zásahem i režim výpalu. Investiční náročnost takto formulovaného řídicího centra je až o dva řády nižší ve srovnání se známými kontinuálními metodami zjišťování chemického složení. Rovněž četnost a časová náročnost potřebných zkoušek proti známému stavu je o řád nižší. Pálcí testy mohou využívat některé známé fyzikální a fyzikálně-chemické principy zjišťování vlastností keramického materiálu po zpracování v žáru, jako jsou ohyb zkušebního tělíska, v žáru, změna šíření ultrazvuku, změna objemové hmotnosti, změna měrného povrchu se stupněm slinutí vzorku a jiné principy. Tyto metody jsou dostatečně citlivé tak, aby při vypracování převodních faktorů bylo možno řídit obě technologické operace.

Vynález bude blíže vysvětlen a popsán na příkladu provedení celého technologického postupu.

Z navažovaných sil se navázila surovina:

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| oxid hlinitý mineralizovaný | 25 % hmotnostních |
| znělec želenice             | 13 % hmotnostních |
| živec ZP II                 | 19 % hmotnostních |
| kalcinovaný šamot SLJ       | 15 % hmotnostních |

jíl JAD II

kaolín Podbořany

kaolín Sedlec

10 % hmotnostních

11 % hmotnostních

7 % hmotnostních

do mlecích bubnů pro mletí za mokra a ze zásobníku kaolínu se navázil kaolín do rozplavovače. Do něho se pak rovněž vypustila umletá suspenze z bubnů. Po rozplavení se břečka vpustila do míchače. V průběhu mletí a rozplavování nových surovin se současně v jiném rozplavovači rozplavovalo množství vratu hmoty z minulé šarže. Po rozmíchání a stabilizaci v míchači se dopravila břečka do rozprachové sušárny a usušila se do granulí. Granulát ze sušárny se uskladnil v síle granulátu, kde se stabilizoval. Stabilizovaný granulát se dopravil jednak do isostatického lisu, jednak do zařízení pro výrobu vzorku pro test. Výlisek z lisu se předal do obráběcího stroje, polotovar se po obrobení glazoval, založil se na pecní vozík a dopravil do pece k výpalu. Mezi odebráním vzorku granulátu pro výrobu vzorku pro test a počátkem prvního výpalu výrobků byl časový interval 7 dní. V této době se vyrobil vzorek z odebraného vzorku granulátu, vypálil se v laboratorní pícce se známým a přesně dodržovaným režimem výpalu a po vynětí z pícky se změřila jeho deformace v žáru, pevnost v ohybu a rychlost šíření ultrazvuku konstantního kmitočtu. Podle výsledků testů se stanovily pomoci předem vypracovaných tabulek a grafů — ručně nebo pomocí počítače — hodnoty veličin nutných pro řízení výpalu zpracovávané šarže a pro řízení mletí příští šarže hmoty a použily se pro řízení pece a pro řízení mletí. Převodní tabulky a grafy pro hodnoty veličin, pro řízení výpalu a mletí na základě výsledků testu se vypracovaly empiricky pro používané suroviny a druh výrobku podle dlouhodobých zkušeností a ověřily se na deseti zkušebních výpalech.

Z poloprovozních, dlouhodobě prováděných technologických testů vyplývalo, že byla dosažena stabilizace výrobního procesu, která se projevila zvláště u obou pálcích teplot výrobků ( $1310 \pm 10^\circ\text{C}$ ), dále snížení zmetkovitosti ze 6 na 4 % a ve vyrovnání výsledných mechanických pevností vypálených izolátorů typu FNS 110 ( $\varnothing$  dířku 150 mm) v mezích 15 až 17 kN.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby keramických výrobků, při němž konstantní navážka, v níž je použit technologický vrat v množství 25 až 85 % hmotnostních, s výhodou elektrotechnický porcelán, se zpracovává až do vytvoření suspenze nebo granulátu, vyznačený tím, že se ze suspenze nebo granulátu odebere vzorek a pálí se v laboratorní peci až do deformace, načež se velikost deformace a/nebo objemová hmotnost, a/nebo pórovitost převede na elektrický signál pomocí čidla, s výhodou dotykového nebo optického, elektrický signál se zesílí a přivede jednak na akční člen, který ovládá intenzitu a/nebo mletí příští šarže, jednak na akční

člen, který ovládá příkon energie pro pec s keramickými výrobky.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1 vyznačené tím, že paralelně s výrobní linkou, obsahující vypalovací průchodí elektrickou pec, je napojena laboratorní pírka pro výpal zkušebního vzorku, k níž je připojeno čidlo pro snímání deformace vzorku v žáru a řídicí jednotka s pamětí pro zpoždění signálů čidla, přičemž pecní agregát je opatřen alespoň jedním akčním členem pro ovládání příkonu pece a mlecí jednotka je opatřena alespoň jedním akčním členem pro ovládání intenzity a/nebo doby mletí.