



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 199 116

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 12 77
(21) PV 8928-77

(51) Int. Cl.³ C 04 B 33/20

(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 30 09 82

(75)

Autor vynálezu FÁTOR JAROSLAV ing.

ČIŽÍNSKÝ LADISLAV

BELADOVÁ MARIE, HRADEC KRÁLOVÉ

VICENÍK JAROMÍR

HANUŠ JOSEF ing.

KUNIK JAROSLAV ing., NITRA

(54) Způsob výroby keramického výlisku z granulátu vhodného k hydrostatickému lisování

1

Vynález se týká způsobu výroby keramického výlisku z granulátu, vhodného k hydrostatickému lisování, obsahujícího jako jednu ze složek jílovinu v množství minimálně 7 hmotnostních % pro výrobu izolátorů vysokého a velmi vysokého napětí vhodných ke glazování glazurou ve vodní suspenzi a způsobu výroby keramického výlisku z tohoto granulátu.

V současné době jsou známy dva zásadní směry řešení celého postupu výroby izolátorů izostatickým lisováním. Je to švédský, který vychází z granulátu o zbytkové vlhkosti pod 1 %, přičemž výlisek zhuťnělý při 108 MPa je obráběn za sucha, glazován stříkáním a vypálen, a směr sovětský, který vychází z granulátu o zbytkové vlhkosti 6 až 8 % s tím, že po vylisování na tlaky cca 50 MPa a obrobení je nutno výlisek před vypálen sušit. Základním problémem úspěšné výroby izolátorů lisováním je zvládnutí jejich glazování. To bylo řešeno řadou čs. patentových přihlášek a autorských osvědčení, které jsou uvedeny v rešerši. Princip těchto řešení spočívá v omezení difúze vody do výlisku při glazování organickými vysokomolekulárními přísadami k vodní suspenzi glazury. Praxe však ukázala, že i úprava výchozí keramické směsi, zbytková vlhkost granulátu i volba lisovacího tlaku, případně vlastní průběh komprese, výdrž na lisovacím tlaku a průběh dekomprese při vlastním izostatickém lisování značně ovlivňuje úspěšnost technologického procesu glazování.

G. Ortali (Bulletin de la Société Française de Céramique 1972 str. 11 až 15) ve své práci zjistil, že izostaticky lisované vzorky v prostředí 100 % relativní vlhkosti s časem nabývají na objemu, což lze zjišťovat měřením délkových změn zkoumaného vzorku. Toto nabývání objemu výlisků je výsledkem lysorpčních (hydrosorpčních) procesů jílovinových minerálů (kaolinitu aj.) po jejich reakci s vodou.

Nevýhodou dosavadního stavu techniky je, že granulát porcelánových směsí nebyl až dosud připravován z hlediska glazování o optimálních vlastnostech. Při značně podkritickém obsahu zbytkové vlhkosti ve výchozím granulátu docházelo k ohrožení výrobku v procesu glazování v důsledku prudkých značných objemových změn, vyvolaných lysorpcí jílovinových minerálů. Při značně nadkritickém obsahu zbytkové vlhkosti granulátu byly výrobky buď ohroženy možností destrukce při jejich výpalu (zvláště při náběhu výpalů, kdy odpařovaná voda vyvíjí uvnitř zhuštěného výlisku značný tlak), a nebo je bylo nutno před vlastním výpalem vysoušet, což je značná ekonomická ztráta. Další nevýhodou je, že lisovací tlak byl dosud volen náhodně, přičemž při překročení kritického tlaku nebylo pracováno v ekonomicky optimálních podmínkách.

Poznatek G. Ortelliho byl rozpracován do modifikované metody stanovení délkových změn výlisku po navlhčení, jejíž metodika je následující:

Délkové změny po navlhčení výlisku je možno sledovat buď na mikrometrických hodinách s tisícinným dělením ve stanovených časových intervalech, nebo pomocí lineárního indukčního snímače záznamem na bodovém zapisovači. Zkušební vzorek je v podélné ose upnut v jednoduchém přípravku. Po upnutí vzorku do přípravku se vzorek vlhčí injekční stříkačkou rovnoměrně po celém jeho povrchu. Proti ztrátám vlhkosti odpařením je vzorek ihned po navlhčení obalen polyetylenovou fólií. Délkové změny jsou pozorovatelné ihned po navlhčení. Pro vyhodnocení kritické zbytkové vlhkosti granulátu a kritického lisovacího tlaku se s výhodou použijí hodnoty prodloužení stanovené po třech, případně čtyřech hodinách působení vody na vzorek. K vlastnímu měření je použito výlisku rozměrů 20 x 20 x x 145 mm a vlhčení se provádí 4 cm³ vody.

Stanovením délkových změn výlisku po navlhčení bylo zjištěno, že pro každou hydrostaticky lisovanou směs a každý lisovací tlak lze graficky odvodit kritickou hodnotu zbytkové vlhkosti granulátu kv (viz. graf č. 1). Tato hodnota je určující pro úspěšnost glazovacího procesu. Výlisky s podkritickou hodnotou zbytkové vlhkosti vykazují značné délkové změny po navlhčení a jsou při glazování ohroženy možnou destrukcí. Výlisky s hodnotou zbytkové vlhkosti v okolí kritického bodu a s hodnotou větší vykazují délkové změny po navlhčení podstatně menší - takové, které soudržnost výrobků po naglazování již neohrožují. Na grafu č. 1 je zachycena závislost délkových změn po navlhčení výlisku $\frac{\Delta l}{l}$ (%) na zbytkové vlhkosti granulátu zv (%) při různé době působení standardního přídatku (4 cm³) vody jako vlhčicího média na dilatační vzorek. Všechny dilatační vzorky byly zhotoveny při konstantním lisovacím tlaku 100 MPa. Kritická vlhkost granulátu (kv) je vyjádřena jako průsečík prodloužené strmé přímkové závislosti (podkritické) s hodnotou

délkové změny při zbytkové vlhkosti 2% pro nejdelší dobu působení vlhčící vody, to je 4 hodiny (křivka 5). Křivky 1 až 4 jsou uvedeny pouze pro ilustraci a znamenají tyto doby působení vlhčící vody: křivka 1 = 0,5 hodiny, křivka 2 = 1 hodina, křivka 3 = 3² hodiny, křivka 4 = 4³ hodiny. Dále byla pomocí této metody stanovena hodnota kritického lisovacího tlaku k_{lt} (viz graf č. 2). Je určena maximem na křivce závislosti délkových změn po navlhčení výlisku $\frac{\Delta l}{l}$ (%) na lisovacím tlaku P (MPa). Při konstantní zbytkové vlhkosti výchozího granulátu 1,1 hmotnostních %. Křivky 1 až 7 vyjadřují různé doby působení standardního přídatku vlhčící vody (4 cm³) a to: křivka 1 = 30 min., křivka 2 = 60 min., křivka 3 = 90 min., křivka 4 = 120 min., křivka 5 = 150 min., křivka 6 = 180 min., křivka 7 = 210 min.. Kritický lisovací tlak k_{lt} vyjadřuje optimum zhuštění keramického materiálu z hlediska jeho reakce s vodou. Při nižších tlacích, než je tlak kritický, není výlisek ještě plně zhuštěn (je dřavý), takže expanze jíloviny po styku s vodou, která je výsledkem probíhající lyosorpce (hydrosorpce), se z části realizuje do těchto volných prostor. Při nadkritických tlacích je výlisek již tak zhuštěn, že obsahuje minimum volných prostorů, jednotlivé částice jsou již mezi sebou vázány takovou silou, že těmito silami je lyosorpční proces brzděn. Z hlediska praktického, ekonomického i z hlediska dalšího zpracování obráběním, není pro sledovaný záměr hydrostatické lisovací v nadkritických tlacích technicky zajímavé.

Na základě těchto zjištěných kritických veličin bylo možno stanovit podstatu vynálezu, která spočívá v tom, že na keramický syrový granulát se zbytkovou vlhkostí + 150 až - 50 %, s výhodou + 50 až - 20 % kritické zbytkové vlhkosti výlisku se působí hydrostatickým tlakem 20 až 120 % s výhodou 60 až 80 % kritického tlaku.

Výhody vynálezu spočívají ve znalosti kritické hodnoty zbytkové vlhkosti a kritického lisovacího tlaku. Je umožněno pracovat v optimálních podmínkách hydrostatického lisování, zvláště z hlediska glazování výrobku glazurou ve vodní suspenzi.

Vynález bude blíže vysvětlen a popsán na dvou příkladech možného provedení podle vynálezu.

V prvním příkladu konkrétního provedení ověřeno u porcelánové směsi o složení:

Al ₂ O ₃ mineralizovaný	25 hmotnostních %,
taviva	32 hmotnostních %,
jílovina	28 hmotnostních % a
kalcinovaná jílovina	15 hmotnostních %,

stanovena hodnota kritické zbytkové vlhkosti při lisovacím tlaku 100 MPa na 1,1 % (graf č. 1) a hodnota kritického lisovacího tlaku 150 MPa (graf č. 2). Při poloprovozních zkouškách byla určena jako optimální zbytková vlhkost granulátu hodnota 1,4 % a optimální lisovací tlak 100 MPa. Ve zkušební sérii bylo vylisováno 30 kusů výlisků pro suché obrábění plnojádrových podpěrných izolátorů. Ty byly po obrobení glazovány glazurou podle čs. autorského osvědčení č. 182.371. Byl proveden výpal na 1250 °C. Všechny výrobky

splňovaly požadavky na vzhled i na mechanickou pevnost.

Ve druhém příkladu konkrétního provedení podle vynálezu byla u porcelánové směsi o složení:

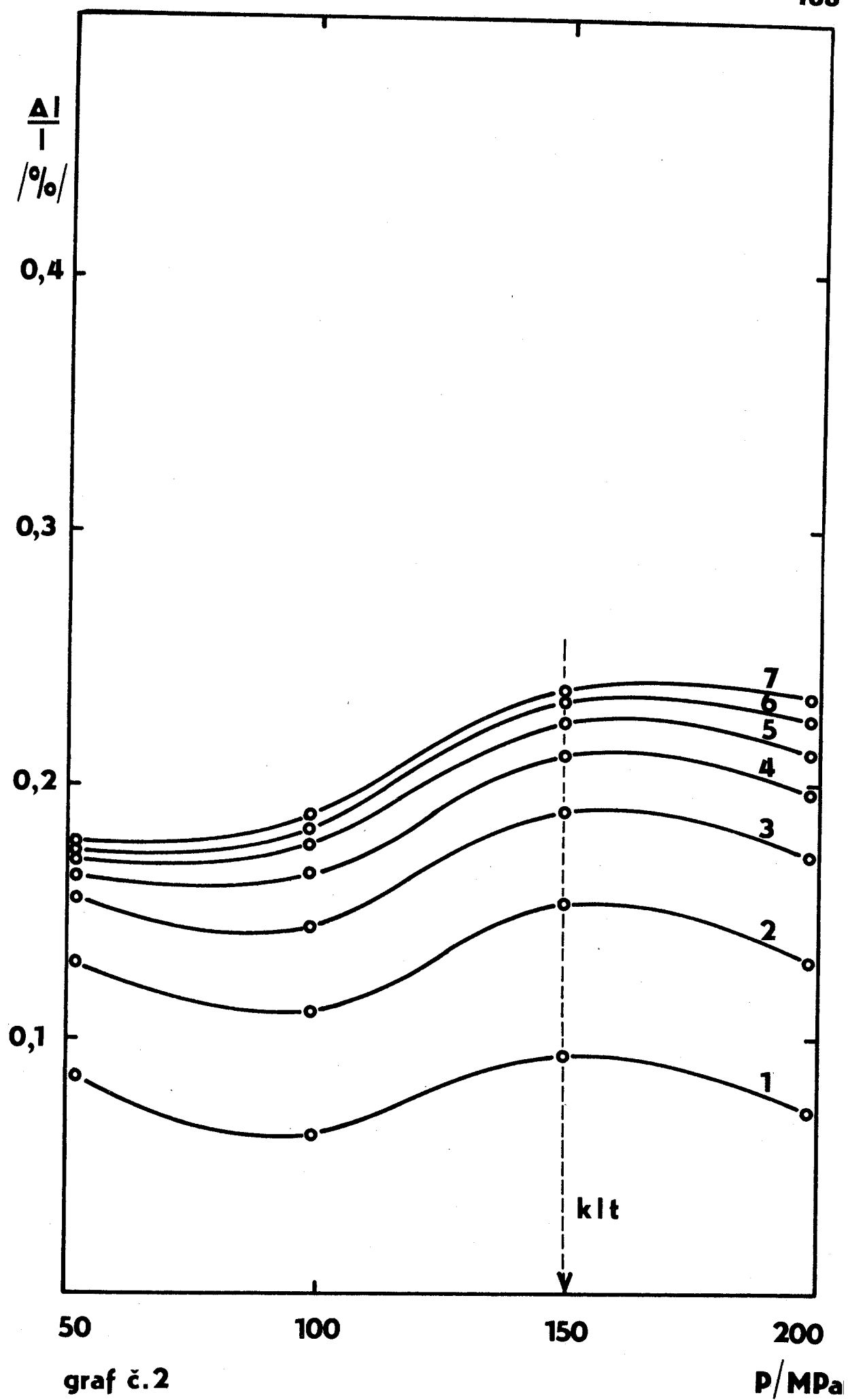
oxid hlinitý (Al_2O_3) mineralizovaný	35 hmotnostních %,
taviva	34 hmotnostních % a
jílovina	31 hmotnostních %

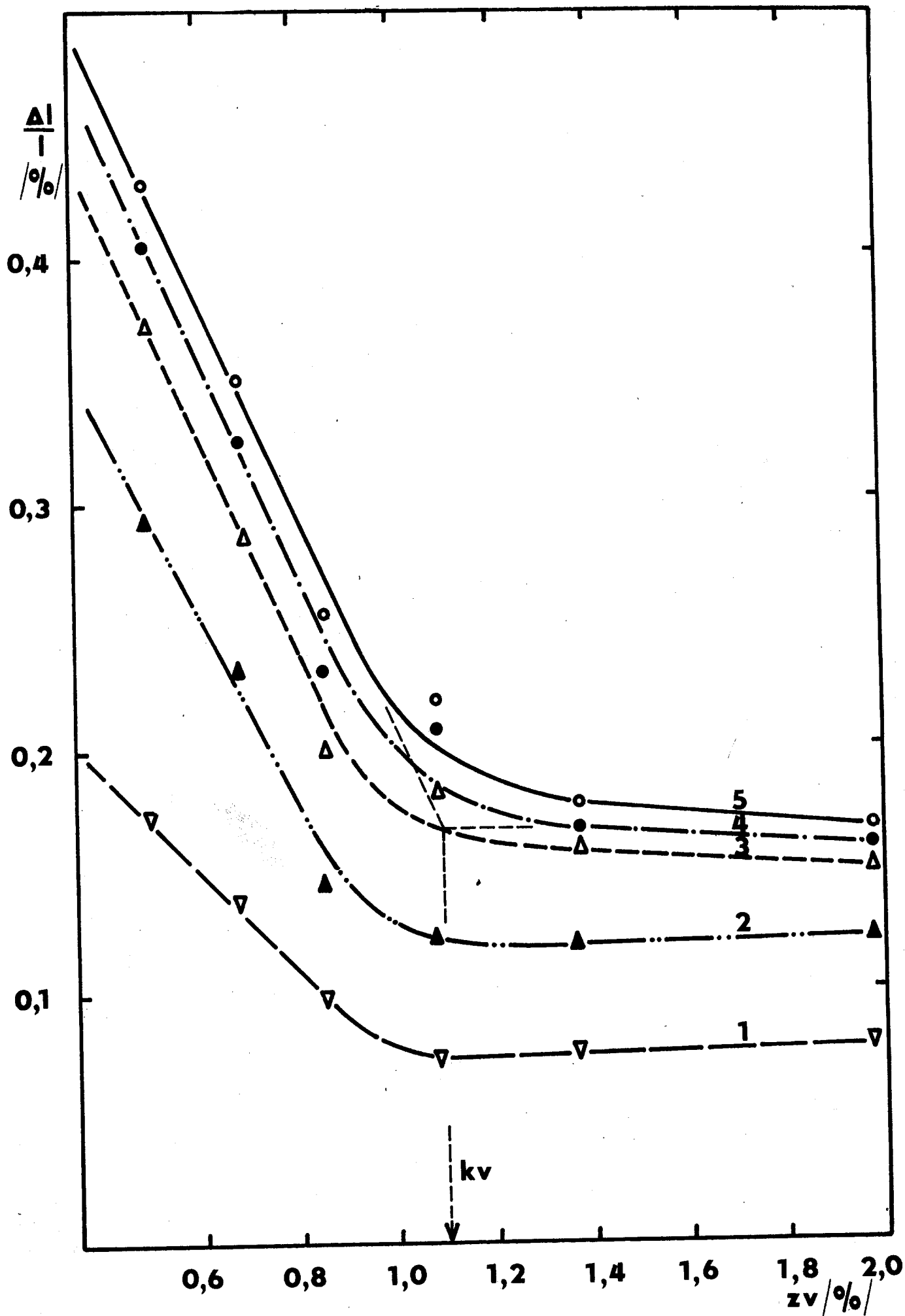
určena hodnota kritické zbytkové vlhkosti granulátu při lisovacím tlaku 100 MPa na 0,9 % a hodnota kritického lisovacího tlaku 100 MPa. Při poloprovozních zkouškách byla určena jako optimální zbytková vlhkost granulátu hodnota 1,2 % a optimální lisovací tlak 80 MPa. Glazování a výpal plnojadrových podpěrných izolátorů proběhly bez závad jako v příkladu 1.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby keramického výlisku z granulátu vhodného k hydrostatickému lisování, obsahujícího jaku jednu ze složek jílovinu v množství minimálně 7 hmotnostních %, vyznačený tím, že na keramický syrový granulát se zbytkovou vlhkostí +150 až -50 %, s výhodou +50 až -20 % kritické zbytkové vlhkosti výlisku se působí hydrostatickým tlakem 20 až 120 %, s výhodou 60 až 80 % kritického tlaku.

2 výkresy





graf č.1