



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **11804** (13) **U**
(51) МПК (2006)
C04B 33/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИПАЛУ ДОВГОМІРНИХ ТРУБЧАТИХ КЕРАМІЧНИХ ВАЛІВ

1

(21) u200505900

(22) 15.06.2005

(24) 16.01.2006

(46) 16.01.2006, Бюл. № 1, 2006 р.

(72) Трегубов Микола Федорович, Зінченко Станіслав Володимирович, Чоловський Михайло Федорович

(73) Трегубов Микола Федорович, Зінченко Станіслав Володимирович, Чоловський Михайло Федорович

2

(57) Спосіб випалу довгомірних трубчатих керамічних валів, що включає укладання вала на рольганг, який безперервно проходить через зону випалу, який **відрізняється** тим, що керамічний трубчатий вал за допомогою штовхача проштовхують безперервно через зону випалу, температура якої становить 1500°C - 1570°C , витримують у цій зоні протягом 2-6 годин, причому довжина зони випалу менша довжини вала і становить не менше 1/10 його довжини, а тривалість випалу визначається швидкістю руху вала.

Корисна модель відноситься до галузі електротермії, а саме до способів термічної обробки керамічних виробів і може знайти застосування при виготовленні трубчатих керамічних валів великої довжини.

Відомі способи випалу керамічних труб діаметром 40...150 мм і довжиною до 2 м здійснюють у камерних печах з рухомих вагонеточним або рольним подом [А.И. Августинник. Керамика. Стройиздат. 1975 г., 208 с.; П.П. Будников и другие. Технология керамики и огнеупоров. Госиздат. М., 1962 г., 106 с.; П.П. Будников и другие. Химическая технология керамики и огнеупоров. Издательство литературы по строительству., М., 1972 г., 398 с.]

Відомий спосіб обробки керамічних виробів, який включає укладку виробів, випал і продувку [Баглевич В.Л. Техническая керамика. Издательство литературы по строительству., М., 1966 г., С.71-74].

Недоліком відомого способу є високий відсоток браку на виході і як наслідок низька якість керамічних виробів, які обробляються.

Відомий спосіб обробки керамічних виробів, що включає укладку виробів на керамічні плити в два шари зі зсувом верхнього шару на 1/2 періоду по відношенню до нижнього і поміщають у пристрій періодичної дії зі змінним подом, що виконується, де здійснюють попередній випал за наступним режимом: рівномірне нагрівання протягом 180 ± 10 хв. до температури $300\pm 10^{\circ}\text{C}$, витримка 120 ± 10 хв. при даній температурі, нагрівання протягом 180 ± 10 хв., витримка протягом 180 ± 10 хв. до

температури $600\pm 10^{\circ}\text{C}$, витримка протягом 120 ± 10 хв. при даній температурі, нагрівання протягом 120 ± 10 хв. до температури $900\pm 10^{\circ}\text{C}$, витримка протягом 120 ± 10 хв. при цій температурі і рівномірне охолодження протягом до температури $150\pm 50^{\circ}\text{C}$, на всіх стадіях продувають повітрям з витратами $0,2\ldots 2\text{ м}^3/\text{год.}$, далі керамічні вироби встановлюють в керамічні капсули рівномірно у шість стовпчиків по чотири вироби і рівномірно поміщають через дванадцять зон камери нагрівання, де здійснюють високотемпературний випал за наступним режимом рівномірного нагрівання з температури $170^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$ до $1200^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$, температура нагрівання в кожній зоні підвищується на $170^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$, а час нагрівання в кожній зоні не перевищує 78 ± 5 хв., причому при температурі $400^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$ здійснюють продування повітрям з витратами $0,1\text{--}1\text{ м}^3/\text{год.}$, а потім витримують при температурі $1200^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$ протягом 120 ± 10 хв. і поетапно охолодження до $120^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$ протягом 900 ± 20 хв. і далі остаточне охолодження поза пристроєм до температури $20^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$ [Патент Росії №2100725 опубл. 27.12.97р. в бюл. №36]. Недоліком відомого способу є висока трудомісткість, енергомісткість та тривалість здійснення способу.

Найбільш близьким до заявленого способу, обраний як прототип, є спосіб нагрівання виробів у печах з роликівим подом, в яких вироби через піч просовуються за допомогою приводних роликів і нагрівають в них переважно круглі заготовки діаметром до 200 мм та труби для термічної обробки й прокатки. У залежності від конструкції пічних ро-

(19) **UA** (11) **11804** (13) **U**

ликів цей спосіб можна використовувати в усьому діапазоні температур нагрівання металу для термічної обробки й прокатки. При транспортуванні кожен виріб повинен лежати не менше ніж на двох, а бажано на трьох роликах. Шаг роликів, що практично використовується, буває не менше 300-400мм. Тому мінімальна довжина виробу, який можна нагрівати в печах з роликівим подом, дорівнює 1-1,5м. При транспортуванні на роликах можна забезпечити практично любий режим руху виробу через піч. Тому у цих печах найбільш просто здійснити майже всі види термічної обробки, а також нагрівати вироби для прокатки оптимальним способом. Герметизація робочого простору печей з роликівим подом конструктивно не представляє значної складності. Печі з роликівим подом застосовують для термічної обробки: закалювання, нормалізації, випалу і відпущення (у тому числі і з використанням складу атмосфери, що контролюється) листів, пачок листів, рулонів смуги, мотків дроту, прутків, труб, рейок і т. і. [Иванова Н.И., Перимова А.А., Тимчак В.М. Механизмы печей прокатного производства. М., Машиностроение, 1972, 224с.]

Причинами, що перешкоджають досягненню очікуваного технічного результату при використанні відомого способу є ті, що швидкість руху заготовок у печі достатньо велика, а режими нагрівання не забезпечують їх якісний випал.

В основу корисної моделі поставлена задача застосування зонного випалу довгомірних трубчастих валів, при якому керамічний вал вводиться поступово (не весь одразу) до області максимальної температури.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що керамічний вал укладається на рольганг і за допомогою штовхальника проштовхується безперервно із заданою швидкістю через зону випалу, температура якої становить 1500°-1570°С, витримується в цій зоні протягом 2-6 годин, при цьому довжина зони випалу менше довжини вала, і становить не менше 1/10 його довжини, а тривалість випалу визначається швидкістю руху вала.

При цьому щільність ρ , міцність $\sigma_{изг}$, пористість P змінюються в залежності від температури випалу і тривалості випалу і відповідно складає:

$$\rho = 2,26...2,56 \frac{г}{см^3}, \quad \sigma_{изг} = 53...58 \text{ МПа},$$

$P=21,3...28,7\%$, коефіцієнт термічного розширення (ТКЛР) - $53 \cdot 10^{-7} \text{ град}^{-1}$.

При використанні запропонованого способу, керамічний вал має однакове теплове минуле, всі ділянки вала проходять через зону випалу 1500-1570°С, і як наслідок мають однакові фізико-механічні і теплофізичні властивості, що виключає деформацію вала.

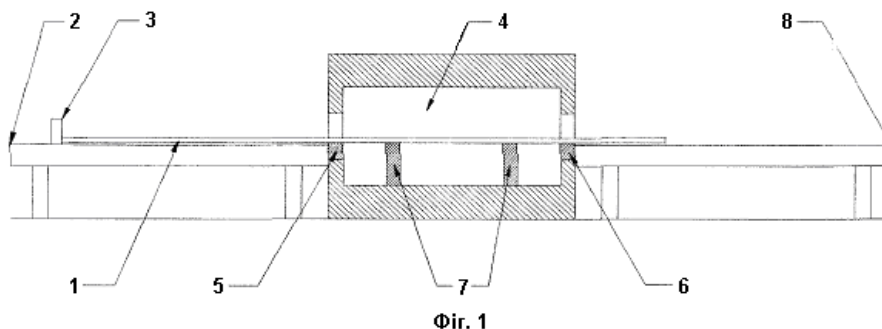
Запропонований спосіб пояснюється кресленням, де на фіг.1 зображено схему здійснення способу.

Запропонований спосіб реалізується наступним чином: керамічний вал 1 укладається на рольганг 2, і штовхальником 3, із заданою швидкістю проштовхується через пічний простір печі 4. Вал 1, при проходженні через піч спирається на вхідну 5, вихідну 6 і проміжну 7 площадки. Випалений вал 1 приймається на прийомний рольганг 8. Після виходу він знімається з прийомного рольгангу і укладається на стелаж.

Приклад здійснення способу.

Керамічний вал 1 діаметром 32мм і довжиною 2700мм укладали на рольганг 2 і зі швидкістю $3,3 \text{ мм/хв}$ проштовхували через зону максимальної температури 1550°С. Тривалість випалу складала 2 год. При цьому одержували вал рівним зі щільністю $\rho = 2,27 \frac{г}{см^3}$, міцністю $\sigma_{изг} = 58,2 \text{ МПа}$, пористістю $P=28,76\%$.

Наведений приклад підтверджує досягнення технічного результату при здійсненні запропонованого способу випалу довгомірних трубчастих керамічних валів, який виключає їх деформацію і дозволяє випалювати вали будь-якої довжини.



Фиг. 1