



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204146
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 04 B 43/02

(22) Přihlášeno 13 05 77
(21) (PV 3137-77)

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 12 83

(75)
Autor vynálezu

PŘIDAL JOSEF ing., ŠTANGL JAROSLAV, FRANC VLADIMÍR ing. a
KÁBELA JOSEF dr., BRNO

(54) Způsob výroby vysokoteplotních anorganických izolačních prvků

1

Vynález se týká způsobu výroby anorganických izolačních prvků, odolných vůči vysokým teplotám. Zejména se týká způsobu výroby plstí, desek a tvarovaných prvků z anorganických vláken, jako skleněných, minerálních a zvláště keramických vláken a pojiv.

Je známo použití anorganických vláken ve formě volné vlny, plstí, rohoží anebo tuhých desek, pro nejrůznější účely, při nichž je požadována vysoká tepelně izolační schopnost za vyšších teplot. Speciální použití vzhledem k tepelné odolnosti do 1260 °C umožňují keramická vlákna. Náleží sem zejména obložení vnitřních prostor různých druhů pecí, spalovacích komor, reaktorů, dále odlévacích forem, žlabů pro dopravu tavenin kovů apod. Nízká objemová hmotnost spolu s vysokou tepelně izolační schopností a dostatečnou pevností prvků v žáru umožňuje příkladně nový, netradiční přístup k řešení konstrukcí pecí vzhledem k podstatnému snížení hmotnosti vyzdívek.

Keramická vlákna se připravují rozvláknováním roztavených směsí kysličníku křemičitého a hlinitého s případnými přísadami anebo tavenin křemičitanů hlinitých a obsahují — pomíneme-li přítomnost malého množství — zhruba 40 až 60 % Al_2O_3 a 60 až 40 % SiO_2 . Tepelná odolnost těchto

2

vláken je přibližně do 1260 °C. Použitím přísad určitých dalších kysličníků je možno tepelnou odolnost vláken ještě zvýšit. Podle skladky výchozí taveniny a použitého technologického procesu při výrobě vláken, zejména způsobu rozvláknění, se získají vlákna o různé délce, mikronáži, obsahu granálie atp., což má význam zejména při dalším zpracování na výrobky.

Pro dosažení lepší soudržnosti a vyšších pevností, než-li může poskytnout prosté zplstění samotných vláken je třeba použití přísady pojiv.

Jako pojiva je možno použít některé organické i anorganické látky, obvykle ve formě vodných roztoků, koloidních roztoků, emulzí či disperzí. Druh pojiva se volí v závislosti na požadovaných vlastnostech výrobků, a to z hlediska manipulace i chování v provozu při působení vysokých teplot, proudění plynů, vibrací apod., dále s ohledem na technologické požadavky, ekonomii aj. Příkladem vhodných pojiv jsou disperze plastických hmot (latexy), případně vodné roztoky syntetických pryskyřic, koloidní roztoky kysličníku křemičitého, kysličníku hlinitého, škrobový maz apod.

Nevýhodou tváření prvků z anorganických vláken a zmíněných pojiv je, že při vysoušení dochází k migraci pojiva do povr-

chových vrstev, zejména při použití intenzivních režimů sušení, také získané prvky vykazují tuhé, zpevněné povrchy a měkké, snadno se rozpojující jádro. K této migraci dochází zejména při použití koloidního roztoku kysličníku křemičitého, dále latexů, případně i škrobového mazu jako pojiva, a to zvláště při formování prvků z vodné suspenze vláken a pojiv, anebo vnášení zmíněných pojiv do koberce vláken prolivem; je podporována zvyšováním teploty a intenzity režimu sušení. Důsledkem takového nerovnoměrného propojení je nestejnomyšlnost vlastností výsledných prvků, jejich vysoká rozlupčivost, obtíže při manipulaci a montáži apod. Pro některé účely není tento způsob propojení na závadu, ve většině případů se však požaduje rovnoměrné rozložení pojiva v celé hmotě, zajišťující stejnoměrné, stabilní vlastnosti prvků, zejména při mechanickém namáhání za provozu, odstranění povrchových zpevněných vrstev obráběním apod. K potlačení zmíněného jevu migrace pojiv byly navrženy některé způsoby, jako fixace pojiv ve vláknité hmotě koagulací, příkladně působením elektrolytů. Nedostatkem těchto způsobů je, že vyvolávají obtíže při přípravě pojiv, kdy může docházet k předčasné koagulaci a zejména ztěžují recirkulaci pojiv.

Výše uvedené nevýhody jsou odstraněny způsobem výroby vysokoteplotních anorganických izolačních prvků podle vynálezu, vyznačený tím, že se vlákna rozmíchají v přebytku vody na suspenzi o koncentraci 0,1 až 10,0 hmot. %, do níž se vnese roztok nebo disperze pojiva a 0,5 až 6,0 objemových dílů 20%ního vodného roztoku uhličitany zirkoničito-amonného, vztaženo na 100 obj. dílů kapalné fáze a suspenze se po dokonalém promíchání odvodní za vzniku mokrého koberce vláken, který se zpracuje obvyklým způsobem formováním a sušením, případně vytvrzením, anebo se na vlákna, případně předem upravená ve formě rohu, nanáší nástřikem nebo prolivem vodný roztok nebo disperze pojiva, obsahující přísadu 0,5 až 6,0 objemových dílů 20%ního vodného roztoku uhličitany zirkoničito-amonného, vztaženo na 100 obj. dílů pojiva a napojená vlákna se pak podrobí dalšímu zpracování formováním, sušením, případně vytvrzením.

Výhoda způsobu výroby anorganických izolačních prvků dle vynálezu spočívá v tom, že při vnášení pojiv do vláknitého systému spolu s přísadou vodného roztoku komplexních uhličitany zirkoničito-amonných a následujícím vysoušením napojeného vláknitého koberce se dosáhne zcela rovnoměrného propojení výsledných vysušených prvků v celé tloušťce vláknité vrstvy. Další výhodou způsobu dle vynálezu je, že umožňuje vrácení přebytku pojiva zpět do výroby, aniž by došlo k jeho znehodnocení či snížení účinnosti v důsledku předčasné koagulace. Komplexní uhličitany zirkoničito-amonné se při

teplotách přibližně nad 50 °C rozkládají za uvolnění amoniaku a kysličníku uhličitého a tvorby hydrátů kysličníku zirkoničitého. Dochází při tom k silné gelaci systému, jež zabráňuje pohybu dispergovaných částic pojiv složky, jako syntetické pryskyřice, koloidního kysličníku křemičitého, škrobového mazu apod. v průběhu sušení směrem k povrchu vysušených prvků a zajišťuje zmíněnou rovnoměrnost rozložení pojiva, takže se po vysušení získají struktury o rovnoměrných vlastnostech v celé tloušťce, nejevící sklon k rozvrstvování. Komplexní uhličitany zirkoničito-amonné při tom nevyvolávají za studena koagulaci disperzí syntetických pryskyřic (latexů), ani vysrážení gelu kyseliny křemičité z alkalicky stabilizovaných vodných koloidních roztoků kysličníku křemičitého, k němuž běžně působením solí vícemocných kovů dochází. Vzhledem k této skutečnosti je možno při vnášení pojiva do systému vláken prolivem, anebo při tváření prvků z vodné suspenze vláken a pojiv pracovat se zmíněnou recirkulací pojiv na bázi latexů, koloidního kysličníku křemičitého, škrobového mazu apod., beze změny jejich vlastností a zejména pojivého účinku, pouze za předpokladu, že se jeho teplota udržuje na dostatečně nízké hodnotě, nejlépe pod 30 °C, což lze v praxi snadno dodržet. Ke gelování a fixaci pojiva dochází pak teprve v průběhu vysušení vláknitých struktur, zatímco podsíťové vody je možno vracet zpět do výroby.

Důležité je, že komplexní uhličitany zirkoničito-amonné a jejich rozkladné produkty neovlivňují negativně žáruvzdornost výsledných prvků, což má význam zejména při výrobě žáruvzdorných izolací z keramických vláken. Komplexní uhličitany zirkoničito-amonné představují sloučeniny typu $(\text{NH}_4)_2\text{ZrO}(\text{CO}_3)_2$ a $(\text{NH}_4)_3\text{ZrOH}(\text{CO}_3)_3$, jež při zahřívání přecházejí na hydráty kysličníku zirkoničitého až kysličník zirkoničité. Silný gelační efekt umožňuje používat jen malé množství přísady těchto komplexů, což je vedle ekonomického hlediska výhodné rovněž vzhledem k pouze nepatrnému množství uvolněného amoniaku při rozkladu, takže nedochází k potížím spojeným s ovlivňováním pracovního prostředí apod. Bylo zjištěno, že již přísada 1 obj. % vodného 20%ního roztoku komplexního uhličitany zirkoničito-amonného vyvolává výrazné zlepšení rovnoměrnosti propojení vláknitých struktur a přísada 5 obj. % poskytuje výrobky zcela homogenní.

Při nanášení pojivých systémů, obsahujících přísadu komplexních uhličitany zirkoničito-amonných, na vlákna nástřikem je účelné pro zpomalení rychlosti odpařování použít přísadu látek, zvyšujících viskozitu a snižujících rychlost odpařování kapalné fáze, jako například karboxymethylcelulózy, alginátů apod. Při způsobem vnášení pojiva do vláknité struktury prolivem, anebo

formování prvků z vodných suspenzí vláken a pojiv na síťových strojích nebo vakuovým formováním je není třeba přidávat.

Příklady provedení:

Příklad 1

Rouno z keramické vlny, připravené rozmícháním 450 g keramické vlny ve 25 l vody, odvodněním v odsávacím zařízení o rozměrech 34 × 34 cm a vysušením bylo napojeno 1500 ml pojiva připravené zředěním 45 ml 30%ního, alkalicky stabilizovaného koloidního roztoku kysličníku křemičitého vodou na uvedený objem. Napojené rouno bylo vysušeno při teplotě 105 °C. Získaná deska vykazovala zpevněné pouze povrchové vrstvy a měkký, nepropojený střed.

Příklad 2

Rouno z keramické vlny, připravené stejně jako v příkladu 1 bylo napojeno 1500 ml pojiva, připraveného ze 45 ml 30%ního, alkalicky stabilizovaného koloidního roztoku kysličníku křemičitého a 15 ml 20%ního vodného roztoku uhličitanu zirkoničito-amonného zředěním vodou na uvedený objem. Napojené rouno bylo vysušeno při teplotě 105 °C. Získaná deska vykazovala propojení v tloušťce podstatně lepší, než-li bez přísady komplexního uhličitanu zirkoničito-amonného.

Příklad 3

Bylo postupováno stejně, jako u příkladu 2 s tím rozdílem, že množství přísady vodného 20%ního roztoku komplexního uhličitanu zirkoničito-amonného činilo 75 ml. Po vysušení vykazovala deska zcela rovnoměrné propojení v celé tloušťce bez známek migrace pojiva k povrchu.

Příklad 4

450 g keramické vlny bylo rozmícháno ve 25 l vodného roztoku obsahujícího 1250 ml 30%ního koloidního roztoku kysličníku kře-

mičitého a 250 ml 20%ního roztoku komplexního uhličitanu zirkoničito-amonného. Suspenze byla odvodněna na odsávacím zařízení jako v příkladě 1 a získaný mokřý koberec byl po mírném přilisování tlakem 0,5 kp/cm² vysušen při teplotě 105 °C. Byla získána tuhá deska objemové hmotnosti 287 kg/m³ zcela homogenně propojená v celé tloušťce. Podsíťová voda byla použita pro přípravu dalších desek.

Příklad 5

Rouno z keramické vlny, připravené rozmícháním 450 g keramické vlny ve 25 l vody, odvodněním v odsávacím zařízení o rozměrech 34 × 34 cm a vysušením bylo napojeno 1500 ml pojiva, připraveného z 25 ml 50%ního akrylátového latexu a 1475 ml vody. Napojené rouno bylo vysušeno při teplotě 105 °C. Získaná deska vykazovala zpevněné pouze povrchové vrstvy a měkký, nepropojený střed.

Příklad 6

Rouno z keramické vlny, připravené stejně, jako v příkladu 5, bylo napojeno 1500 ml pojiva, připraveného z 25 ml 50%ního akrylátového latexu, 25 ml 20%ního vodného roztoku komplexního uhličitanu zirkoničito-amonného a 1450 ml vody. Po vysušení při teplotě 105 °C vykazovala získaná deska zcela rovnoměrné propojení v celé tloušťce bez známek migrace pojiva k povrchu.

Příklad 7

450 g keramické vlny bylo rozmícháno ve 25 ml vodného roztoku, obsahujícího 400 mililitrů 50%ního butadien-akrylonitrilového latexu a 400 ml 20%ního vodného roztoku komplexního uhličitanu zirkoničito-amonného. Suspenze byla odvodněna na odsávacím zařízení jako v příkladě 1 a získaný mokřý koberec byl vysušen při teplotě 105 °C. Byla získána ohebná deska, zcela homogenně propojená v celé tloušťce. Podsíťová voda byla použita pro přípravu dalších desek.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby vysokoteplotních anorganických izolačních prvků vyznačený tím, že se vlákna rozmíchají v přebytku vody na suspenzi o koncentraci 0,1 až 10,0 hmot. %, do níž se vnese roztok, anebo disperze pojiva o teplotě maximálně 30 °C a 0,5 až 6,0 objemových dílů 20%ního vodného roztoku uhličitanu zirkoničito-amonného, vztaženo na 100 obj. dílů kapalné fáze a suspenze se po dokonalém promíchání odvodní za vzniku mokrého koberce vláken, který se zpracuje obvyklým způsobem formováním a sušením při teplotách od 50 °C do 120 °C, případně vytvrzením.

2. Způsob výroby vysokoteplotních anorganických izolačních prvků podle bodu 1, vyznačený tím, že se na vlákna, případně předem upravená ve formě rouna, nanáší nástříkem, anebo prolivem vodný roztok, anebo disperze pojiva o teplotě max. 30 °C, obsahující přísadu 0,5 až 6,0 objemových dílů 20%ního vodného roztoku uhličitanu zirkoničito-amonného, vztaženo na 100 obj. dílů pojiva a napojená vlákna se pak podrobí dalšímu zpracování formováním při teplotách od 50 do 120 °C, sušením, případně vytvrzením.