



URAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208 580

{11} (B1)

{51} Int. Cl.³

C 04 B 43/02

(21) PV 5828-79
(22) Přihlášeno 28 08 79

(40) Zveřejněno 31 10 80

(45) Vydáno 01 08 83

(75)
Autor vynálezu

PŘIDAL Josef, Ing., FRANC Vladimír, Ing. a
KAŠNÍK František, Ing., CSc., Brno

(54) Tepelně-izolační prvky z anorganických vláken, určené pro vysoké teploty

1

2

Vynález se týká tepelně-izolačních prvků z anorganických vláken, určených pro vysokoteplotní aplikace.

Jak je známo, náleží hmoty na bázi anorganických vláken především k velmi dobrým tepelným izolantům vzhledem k velkému množství dutin a komůrek, existujících ve vláknitých strukturách, vyplněných vzduchem. Poměrně malé rozměry těchto komůrek zamezují proudění uzavřeného vzduchu a umožňují tak využít jeho vysokou izolační schopnost. Při vhodně zvolených objemových hmotnostech za účelem omezení rovněž množství tepla, šířícího se vedením, představují vláknité izolační hmoty vysoce efektivní materiál, při jehož aplikacích se s výhodou využívají další příznivé vlastnosti; náleží k nim nehořlavost, dobrá odolnost vůči řadě vnějších vlivů atd. Zvláště příznivá je vysoká tepelná odolnost; daná anorganickým charakterem vláken. V oblasti teplot, blízkých se mezní tepelné odolnosti daného typu anorganických vláken dochází však k řadě změn ve vlákně samotném a na jeho povrchu, majících dopad na vlastnosti vláken, zejména pevnost, objemové změny, pružnost atd. U přírodních vláken (osinek) dochází již při poměrně nízkých teplotách k vypuzování vázané vody; u vláken, připravených z taveniny, se opět projevuje počátek krystalizace a její důsledky na vnitřní pnutí vláken, aj. Pro použití jako vysokoteplotní izolace mají rozhodující praktický význam objemové změny — smrštění vláknitých izolací, které působí provozní potíže a může značně ovlivnit efektivnost až použí-

telnost izolace pro dané teploty vůbec. Proto bývá přípustná hodnota smrštění limitována; velikost smrštění jednotlivých typů vláknitých izolací při různých teplotách v porovnání k této limitní hodnotě, jež činí obvykle 3 %, pak určuje jejich praktickou teplotní odolnost. Pokud se týká samotných vláken, pak běžná skleněná vlákna je možno příkladně používat do teplot 350 až 400 °C, strusková vlákna do cca 600 °C, čedičová do cca 700 °C; pro ještě vyšší teploty slouží žárovzdorná hlinitokřemičitá vlákna s teplotní odolností do 1260 °C až 1450 °C podle použitého poměru základních složek, nověji pak vlákna na bázi čistých kysličníků (Al_2O_3 , ZrO_2), odolná do 1600 °C. Tyto poslední typy vláken nahrazují úspěšně klasické žárovzdorné vyzdívky z těžkých materiálů u novodobých konstrukcí pecí. Vlákna se zpracovávají různými technologiemi, zejména s použitím mokrého procesu na různé výrobky, umožňující anebo usnadňující montáž vláknitých izolací. Pro potřebnou soudržnost a manipulační pevnosti se používá přísada pojiv.

Nevýhodou výrobků ze žárovzdorných vláken je obecně poměrně vysoká cena, jež značně převyšuje cenu výrobků z běžných minerálních struskových nebo čedičových vláken. Tato vysoká cena nepříznivě ovlivňuje náklady na instalaci vláknitých žárovzdorných vyzdívek a snižuje dosažitelný ekonomický efekt.

Výše uvedené nevýhody odstraňují vysokoteplotní, tepelně izolační prvky z anorganických vláken podle vynálezu, jehož podstata

je v tom, že sestávají z 99 až 42 hmotnostních % vláknité složky, obsahující 99,5 až 60 % hlinitokřemičitých vláken a 0,5 až 40 % minerální vlny s obsahem maximálně 50 % vysokopecní strusky, z 0,9 až 8 hmotnostních % organického pojiva a 0,1 až 50 hmotnostních % anorganických koloidních anebo jemně disperzních látek. Vedle uvedených složek mohou prvky podle vynálezu obsahovat do 3 hmotnostních % celulozových vláken, pro zlepšení retence, do 10 hmotnostních % antimigračních prostředků a do 0,005 hmotnostních % polyakrylamidu jako flokulační přísadu, vztaženo na celkový obsah pevných složek.

Bylo zjištěno, že je možno určitý podíl hlinitokřemičitých vláken ve vláknité zárovzdorné izolaci nahradit minerálními, s výhodou čedičovými vlákny, anebo struskovými vlákny s obsahem čediče, aniž by došlo k podstatnějšímu ovlivnění hodnoty smrštění a tím limitu teplotní odolnosti dané izolace. Příkladem náhrada hlinitokřemičitých vláken s obsahem Al_2O_3 do cca 55 hmotnostních % vlákny minerálními v rozmezí do cca 40 hmotnostních %, vztaženo jen na vláknitou složku, nezvyšuje hodnotu smrštění výsledného prvku při pracovní teplotě 1100 °C nad hranici 3 %.

Jako organické koloidní, případně jemně disperzní přísady, zajišťující zlepšenou soudržnost a pevnost, jakož i odolnost vůči proudění plynů, zejména po vyhoření organického pojiva je výhodné použít úlet z výroby krystalického křemíku, případně solí SiO_2 , hydratované soli hliníku nebo zirkonia či bentonit.

Použité organické pojivo zde slouží k zajištění soudržnosti, umožnění manipulace a usnadnění instalace prvků dle vynálezu. Je účelné použít latexy, splňující požadavky co do tuhosti příp. ohebnosti a tvarovatelnosti výsledné izolace, poskytující nezávadné a nekorozivní rozkladné produkty a vhodné pro technologii tváření za mokra. Vhodné jsou například anionické disperze terpolymerů vinylacetátu, esteru kyseliny akrylové a derivátu kyseliny maleinové, anionické disperze vinylacetát-akrylátových kopolymerů, disperze styrenbutadienové, případně měkčené typy těchto ter- a kopolymerů, dále polyvinylacetátové disperze aj., jež se srážejí síranem hlinitým a poskytují film o vyhovující tuhosti, případně ohebnosti. Je rovněž možno použít jako pojivo škrob, s výhodou bramborový škrob, případně škrobový maz, anebo kombinace škrobu a škrobového mazu. Pro zlepšení retence a čistoty podsítových vod je možno použít přísadu menšího množství hydratované celulozy; s výhodou je možné použít též přísadu flokulantů na bázi polyakrylamidu, vnášeného do suspenze těsně před nátokem formovacího stroje. Je účelné použít spolu s pojivem, jež mají sklon k migraci při sušení prvků, přísadu antimigračních prostředků.

Výhoda izolačních prvků z anorganických vláken dle vynálezu, určených pro vysoko-teplotní aplikace spočívá především v tom, že umožňují zlevnění vláknitých izolačních vyzdívek pecních prostorů bez ztlačení ovlivnění vlastností a kvality izolace. Předností mokrého způsobu přípravy prvků dle vynálezu je jednoduchost homogenizace minerálních a hlinitokřemičitých vláken v důsledku jejich podobného chování v neutrálním vodném prostředí a snadnosti dispergace. Postupuje se příkladně tak, že se v míchacím zařízení např. typu hydropulper rozmíchá nejprve vláknitá složka, použitá v menším podílu, přidá se druhá vláknitá složka, použitá pojiva a případně další přísady. Latexy se vnášejí ve formě zředěné disperze, škrob může být přidáván v práškové formě, anebo jako škrobový maz. Po rozmíchání se provede případně srážení roztokem síranu hlinitého, suspenze o koncentraci 0,2 až 5,0 hmotnostních % se podrobí separaci granulací a přečerpá se do zásobní nádrže síťového stroje. Před nátokem je možno přidávat roztok flokulačního prostředku. Mokrý koberec, vytvořený v odvodňovací části síťového stroje se po úpravě tloušťky podrobuje sušení, formátování a případně další úpravě. Suspenzi vláken a pojiv je možno zpracovat rovněž vakuovým formováním za použití síťových forem na tvarované prvky.

Příklad 1

Byla připravena serie desek rozmícháním vláknité složky a pojiv ve vodě na suspenzi, jež byla po homogenizaci odvodněna a mokrý koberec vysušen. Bylo použito vždy 400 g vláknité složky, obsahující v odstupňovaném poměru hlinitokřemičitá vlákna a minerální vlnu, připravenou ze vsázky 50 % čediče a 50 % vysokopecní strusky, jako pojivo byl použit latex na bázi akrylátového kopolymeru, srážený roztokem síranu hlinitého. Dále bylo přidáno 10 g dispergovaného úletu z výroby krystalického křemíku. Rozměr připravených desek činil 34 × 34 cm; jako kontrolní vzorky byly připraveny rovněž deska z čistých hlinitokřemičitých vláken a deska z čistých vláken minerální vlny. Desky byly rozřezány na menší vzorky, které byly vyhřívány po dobu 24 h při různých teplotách a byly měřeny dodatečně lineární změny. Desky s obsahem minerální vlny do 40 hmotnostních %, vztaženo na celkový obsah vláknité složky, vykazovaly hodnoty smrštění při 1100 °C pod 3 %.

Příklad 2

Byla připravena serie desek rozmícháním vláknité složky a pojiv ve vodě na suspenzi, jež byla po homogenizaci odvodněna jako v příkladě 1, mokrý koberec podroben pro-

paření a vysušení. Bylo použito opět vždy 400 g vláknité složky, obsahující v odstupňovaném poměru hlinitokřemičitá vlákna a minerální vlnu s obsahem 50 % čediče, jež byla rozmíchána v 15 l vody; jako pojivo byla použita na každou desku kombinace škrobu a úletu z výroby krystalického křemíku. Dále byla použita přísada 0,0004 hmotnostních % polyakrylamidu. Z výsledných desek rozměru 34×34 cm byly připraveny menší vzorky, které byly vyhřívány po dobu 2 h při různých teplotách a byly měřeny dodatečné lineární změny. Vzorky z desek do obsahu 40 % minerální vlny ve vláknité složce vykazovaly při 1150 °C hodnotu dodatečného smrštění v poměrně úzkém rozmezí a pod hodnotou — 3,0 %.

Příklad 3

Byla připravena serie desek s odstupňovaným poměrem minerálních a hlinitokřemičitých vláken ve vláknité složce jako v příkladu 2 s použitím škrobu a koloidního roztoku kysličníku křemičitého jako pojiva a s přísadou hydroxyetylcelulózy jako anti-migračního prostředku. Desky byly formovány ze suspenze vláken a škrobu v koloidním roztoku kysličníku křemičitého. Množství roztoku, zadržného v mokřém koberci po odformování, činilo cca 1,5 l. Desky byly po vysušení rozřezány na vzorky a byly zjišťovány hodnoty dodatečného lineárního smrštění při různých teplotách. Výsledky byly obdobné, jako v příkladu 2.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Vysokoteplotní tepelně-izolační prvky z anorganických vláken, vyznačující se tím, že sestávají z 99 až 42 hmotnostních % vláknité složky, obsahující 99,5 až 60 % hlinitokřemičitých vláken a 0,6 až 40 % minerální vlny s obsahem maximálně 50 % vysokopecní strusky, z 0,9 až 8 hmotnostních % organického pojiva a 0,1 až 50 hmotnostních % anorganických koloidních anebo disperzních látek.

2. Vysokoteplotní, tepelně izolační prvky z anorganických vláken podle bodu 1 vyznačující se tím, že obsahují jako organické pojivo škrob, případně škrobový maz.

3. Vysokoteplotní, tepelně izolační prvky z anorganických vláken podle bodu 1 vyznačující se tím, že obsahují jako organické pojivo latex, srážený síranem hlinitým.

4. Vysokoteplotní, tepelně izolační prvky podle bodu 1 až 3 vyznačující se tím, že ob-

sahují jako disperzní anorganickou látku koloidní kysličník křemičitý.

5. Vysokoteplotní, tepelně izolační prvky podle bodu 1 až 3 vyznačující se tím, že obsahují jako disperzní anorganickou látku úlet z výroby krystalického křemíku.

6. Vysokoteplotní, tepelně izolační prvky z anorganických vláken podle bodů 1 až 5 vyznačující se tím, že obsahují přísadu do 3 hmotnostních % celulozových vláken pro zlepšení retence.

7. Vysokoteplotní, tepelně izolační prvky z anorganických vláken podle bodů 1 až 6 vyznačující se tím, že obsahují do 0,005 hmotnostních % polyakrylamidu jako flokulační přísadu.

8. Vysokoteplotní, tepelně izolační prvky podle bodu 1 vyznačující se tím, že obsahují přísadu do 10 hmotnostních % anti-migračního prostředku.