



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

221876

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 04 B 43/02

(22) Přihlášeno 01 06 81
(21) (PV 4036-81)

(40) Zveřejněno 30 04 82

(45) Vydáno 15 06 85

(75)

Autor vynálezu

FRANC VLADIMÍR ing., PŘIDAL JOSEF ing., KNĚZEK JOSEF ing., BRNO

(54) Prvky z anorganických vláken se zvýšenou teplotní odolností

Vynález se týká tepelněizolačních prvků z minerálních vláken, obsahujících ve struktuře rovnoměrně rozložená vysoko-teplotní hlinitokřemičitá vlákna a připravovaných za mokra ze zředěných vodných suspenzí s přísadou pojiv a případně dalších pomocných prostředků. Prvky dle vynálezu vykazují nižší hodnoty smrštění a zlepšenou tepelnou odolnost oproti izolacím, na bázi samotné minerální vlny a jsou vhodné příkladně v kombinaci se žáruvzdornými materiály jako zadní izolace u průmyslových pecí a tepelných agregátů.

Vynález se týká tepelněizolačních prvků z anorganických vláken, vykazujících zvýšenou teplotní odolnost.

Jak 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 vhodné 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. Zvlášť 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, připravovaných 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 použitelnost 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 1 260 °C až 1 450 °C podle použitého poměru základních složek, nověji pak vlákna na bázi čistých kysličníků (Al_2O_3 , ZrO_2), odolná do 1 600 °C. Tyto poslední typy vláken nahrazují úspěšně klasické žárovzdorné vyzdívky z těžkých materiálů u novodobých konstrukcí pecí. Vlákná 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. Je proto účelné kombinovat vláknité žárovzdorné vyzdívky s levnější izolací, umístěnou na zadní straně vrstvy žárovzdorných vláken. Čím vyšší je teplotní odolnost této zadní izolace, tím menší tloušťku vrstvy žárovzdorných vláken je možno použít a tím větší je dosažený ekonomický efekt.

Jako zadní izolaci je možno aplikovat příkladně desky na bázi kalciumhydrosilikátů s vláknitou výztuží, dosahující teplotní odolnost cca 1 000 °C. Tyto desky jsou samonosné a hodí se pro konstrukce odlehčených typů pecí. Dále je možno použít izolační prvky z minerální vlny, jež je oproti žárovzdorným vláknům velmi levná. Nevýhodou v tomto případě je relativně nízká teplotní odolnost minerální vlny, pohybující se kolem 700 °C, ve srovnání s odolností žárovzdorných hlinitokřemičitých vláken (nad 1 200 °C) a tudíž nutnost používat značně velké tloušťky vrstev žárovzdorných vláken na čelní straně vláknité vyzdívky.

Výše uvedený nedostatek odstraňují prvky z anorganických vláken se zvýšenou teplotní odolností podle vynálezu, připravované za mokra odvodňováním a sušením vodné suspenze složek, vyznačující se tím, že sestávají z 99 až 70 hmot. % vláknité složky, obsahující 95 až 40 hmot. % minerální vlny a 5 až 60 hmot. % hlinitokřemičitých vláken a 1 až 30 hmot. % pojiv. Vedle uvedených složek mohou prvky podle vynálezu obsahovat do 5 hmot. % koagulantů, do 0,005 hmot. % flokulačních prostředků a do 5 hmot. % antimigračních prostředků,

vztaženo na celkový obsah pevných složek. Bylo zjištěno, že přísada hlinítokřemičitých vláken k minerální vlně vyvolává při rovnoměrném rozložení ve struktuře výsledného prvku již při poměrně malých množstvích zvýšení teplotní odolnosti a pokles hodnot smrštění prvků ve srovnání s výrobky ze samotné minerální vlny. S rostoucím obsahem hlinítokřemičitých vláken ve vláknité směsi hodnoty smrštění dále klesají. Příkladně přísada 10 % hlinítokřemičitých vláken k minerální vlně posunuje hranici teplotní odolnosti, danou hodnotami smrštění prvku pod 3 %, na cca 800 °C, přísada 20 % hlinítokřemičitých vláken na cca 900 stupňů Celsia (při 24hodinovém vyhřívání).

Jako pojivo je možno použít organická pojiva, jako latexy, splňující požadavky co do tuhosti, případně 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 vinylacetátakrylátových kopolymerů, disperze styrenbutadienové, případně měkčené typy těchto ter- a kopolymerů, dále polyvinylacetátové disperze aj., jež se srážejí například síranem hlinitým jako koagulantem 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. Dále je možno použít anorganická pojiva na bázi koloidních anebo jemně disperzních látek, kyslíčků, hydroxidů či hydrolyzujících solí, například koloidní kyslíčník křemičitý, sloučeniny hliníku nebo zirkonia, bentonit apod. Je rovněž možno použít kombinaci organických a anorganických pojiv. Pro zlepšení retence a čistoty podsíťových vod je možno použít přísadu menšího množství hydratované celulózy; s výhodou je možné použít též přísadu flokulantů na bázi polyakrylamidu, vnášeného do suspenze těsně před nátokem formovacího stroje. Je účelné použít spolu s pojivy jež mají sklon k migraci při sušení prvků, přísadu antimigračních prostředků.

Výhoda izolačních prvků z anorganických vláken se zvýšenou teplotní odolností dle vynálezu spočívá především v tom, že umožňují zlevnění vláknitých izolačních vyzdívek pevných prostorů bez znatelnějšího ovlivnění vlastností a kvality izolace. Předností mokrého způsobu přípravy prvků dle vynálezu je jednoduchost homogenizace minerálních a hlinítokřemičitých vláken v důsledku jejich podobného chování v neutrálním vodném prostředí na snadnosti dispergace. Postupuje se například tak, že se v míchacím zařízení, např. typu hydro-pulper 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 hmot. procent se podrobí separaci granulí a přečerpá se do zásobní nádrže síťového stroje. Před nátokem je možno přidávat roztok flokulačního prostředku. Mokřý koberec, vytvoření 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.

P ř í k l a d 1

Byla připravena série desek rozmícháním vláknité složky a pojiv ve vodě na suspenzi, jež byla po homogenizaci odvodněna a mokřý koberec vysušen. Bylo použito vždy 400 g vláknité složky, obsahující v odstupňovaném poměru minerální vlnu, připravenou ze vsázky 50 % čediče a 50 % vysokopevní strusky, a hlinítokřemičitá vlákna; jako pojivo byl použit latex na bázi akrylátového kopolymeru, srážený roztokem síranu hlinitého. Dále bylo přidáno na 1 litr suspenze 10 ml koloidního roztoku kyslíčnicku křemičitého. Rozměr připravených desek činil 34 x 34 cm; jako kontrolní vzorek byla připravena rovněž deska ze samotných minerálních vláken. Desky byly rozřezány na menší vzorky, které byly vyhřívány po dobu 24 hod. v keramickém pouzdře při různých teplotách a byly měřeny dodatečné lineární změny. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1.

T a b u l k a 1

Dodatečné lineární změny v %

Číslo desky	% ve směsi vláken		Teplota °C					
	hlinito- křemičitá	minerální	600	700	800	900	1 000	1 100
1	0	100	-0,42	-1,29	-2,9	> 3		
2	10	90	-0,35	-0,85	-1,7	> 3		
3	20	80	-0,29	-0,50	-0,95	-1,75	> 3	
4	30	70	-0,24	-0,24	-0,48	-1,14	-1,8	> 3
5	40	60	-0,21	-0,22	-0,47	-0,94	-1,4	-3,2
6	50	50		-0,20	-0,39	-0,83	-1,4	-3,0
7	60	40			-0,38	-0,73	-1,3	-2,66 > 3

P ř í k l a d 2

Byly připraveny desky ze směsi vláken rozmícháním vláknité složky a pojiv ve vodě na suspenzi, jež byla po homogenizaci odvozněna jako v příkladě 1, mokřý koberec podroben propaření a vysušení. Bylo použito opět vždy 400 g vláknité složky, obsahující v odstupňovaném poměru hlinitokřemičitá vlákna a minerální vlnu, jež byla rozmíchána v 15 l vody; jako pojivo byla použita na každou desku kombinace škrobu a kysličníku křemičitého o koloidní velikosti částic. Dále byla použita přísada 0,0005 hmot. % polyakrylamidu. Jako kontrolní vzorek byla opět připravena deska ze samotných minerálních vláken a uvedených pojiv. Z výsledných desek rozměru 34 x 34 cm byly připraveny menší vzorky, které byly vyhřívány po dobu 2 hod. bez ochranného pouzdra v elektrické peci při různých teplotách a byly měřeny dodatečné lineární změny. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 2.

T a b u l k a 2

Dodatečné lineární změny v %

Číslo desky	% ve směsi vláken		Teplota °C					
	hlinito- křemičitá	minerální	650	750	850	950	1 050	1 150
8	0	100	1,3	2,4	4,4			
9	30	70	1,2	1,6	2,4	3,6		
10	40	60	1,0	1,3	1,9	2,2	2,6	> 3
11	50	50		0,88	1,4	1,6	2,3	3,4
12	60	40				0,6	2,1	2,4

P ř í k l a d 3

Byly připraveny desky ze směsi vláken obdobně jako v příkladech 1 a 2. Jako pojivo byl použit 10% koloidní roztok kysličníku křemičitého, v němž byla vlákna rozmíchána na suspenzi a odvodněním formována na desky. Opět byl připraven kontrolní vzorek z čisté minerální vlny a uvedeného pojiva. Dodatečné lineární změny vzorků vysušených desek po 2hodinovém žíhání při teplotě 800 °C uvádí tabulka č. 3.

T a b u l k a 3

Dodatečné lineární změny v %

Číslo desky	% ve směsi vláken		800 °C/2 h
	hlinito-křemičitá	minerální	
13	-	100	3,2
14	10	90	1,2
15	20	80	0,9
16	30	70	0,65

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Prvky z anorganických vláken se zvýšenou teplotní odolností, připravované za mokra odvodňováním a sušením vodné suspenze složek, vyznačující se tím, že sestávají z 99 až 70 hmot. % vláknité složky, obsahující 95 až 40 hmot. % minerální vlny a 5 až 60 hmot. % hliníto-křemičitých vláken, a z 1 až 30 hmot. % pojiv.

2. Prvky z anorganických vláken se zvýšenou teplotní odolností, připravované za mokra odvodňováním a sušením vodné suspenze složek podle bodu 1, vyznačené tím, že jako pojivo jsou použita organická pojiva, s výhodou vodné disperze syntetických pryskyřic anebo škrob.

3. Prvky z anorganických vláken se zvýšenou teplotní odolností, připravované za mokra odvodňováním a sušením vodné suspenze složek podle bodu 1, vyznačující se tím, že jako pojivo jsou použita anorganická pojiva, s výhodou koloidní kysličník křemičitý.

4. Prvky z anorganických vláken se zvýšenou teplotní odolností, připravované za mokra odvodňováním a sušením vodné suspenze složek podle bodu 1, vyznačující se tím, že jako pojivo je použita kombinace organických a anorganických pojiv.

5. Prvky z anorganických vláken se zvýšenou teplotní odolností, připravované za mokra odvodňováním a sušením vodné suspenze složek podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že obsahují přísadu do 5 hmot. % koagulantů, s výhodou síranu hlinitého.

6. Prvky z anorganických vláken se zvýšenou teplotní odolností, připravované za mokra odvodňováním a sušením vodné suspenze složek podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že obsahují do 0,005 hmot. % flokulačních prostředků, s výhodou polyakrylamidu.

7. Prvky z anorganických vláken se zvýšenou teplotní odolností, připravované za mokra odvodňováním a sušením vodné suspenze složek, podle bodů 1 až 6 vyznačující se tím, že obsahují do 5 hmot. % antimigračních prostředků, s výhodou derivátů celulózy.