

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

266097

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴

C 04 B 35/80/
B 28 B 1/52

(21) PV 1824-88.P

(22) Přihlášeno 21 03 88

(40) Zveřejněno 14 03 89

(45) Vydáno 13 06 90

(75)

Autor vynálezu

ROVNANÍK EDUARD ing. CSc., LEJSEK LUBOMÍR ing., FRANC VLADIMÍR ing.,
BRNO, JUSKO FRANTIŠEK ing. CSc., HRONSKÝ JÁN ing., BANSKÁ BYSTRICA

(54)

Vápenokřemičitý bezazbestový konstrukčně izolační prvek

(57) Pro konstrukční a izolační účely je určen prvek obsahující 25 až 40 dílů hmot. vápna a/nebo vápenného hydrátu, 20 až 40 dílů hmot. křemenného písku o měrném povrchu nejméně $350 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$ a zbytku na síť 0 063 nejvíce 15 %, dále 5 až 30 dílů hmot. expandovaného perlitu o sypné hmotnosti nejvýše $100 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ a zrnitosti nejméně 50 % pod 0,25 mm, 2 až 10 dílů hmot. úletového oxidu křemičitého a 2 až 12 dílů hmot. buničiny. Prvek může dále obsahovat do 8 dílů hmot. anorganických alkalivzdorných vláken.

Vynález se týká vápenokřemičitého bezazbestového konstrukčně izolačního prvku na bázi produktu hydrotermální reakce křemičité a vápenaté složky, vyztuženého disperzní vláknitou výztuží.

Tepelně izolační a konstrukční materiály na bázi kalciumhydrogensilikátového pojiva, disperzně vyztužené anorganickými či organickými vlákny se používají v rozsahu pracovních teplot přibližně do 600 až 1 000 °C při konstrukcích tepelných agregátů, pro izolace průmyslových zařízení, ve slévárenství neželezných kovů, dále při stavbě lodí, ve stavebnictví a řadě dalších oborů. Pro dosažení nízkých objemových hmotností a vysoké izolační účinnosti byly zejména při výrobě materiálů určených pro izolace za zvýšených pracovních teplot používány aktivní formy křemičité složky, schopné reagovat s vápnem již při teplotách do 100 °C na objemné gelovité produkty, poskytující po odformování, hydrotermálním ošetření za zvýšených tlaků a vysušení lehké a pevné výrobky požadovaných fyzikálně-mechanických a tepelně technických parametrů. Jako vláknitá výztuž byl používán především azbest, jenž současně přispíval k dosahování nízkých objemových hmotností výrobků, zvyšování jejich tepelné odolnosti, soudržnosti a objemové stálosti. Vzhledem ke zjištěné hygienické závadnosti azbestu se od jeho používání upouští a ve funkci rozptýlené výztuže jsou aplikovány jiné druhy vláken organických - zejména pro výrobky určené pro normální pracovní teploty, příkladně ve stavebních konstrukcích anebo anorganických. Z organických vláken se uplatňuje zejména ekonomicky výhodná buničina, druhou skupinu reprezentují především skleněná vlákna, odolná v alkalickém prostředí. Jako aktivní křemičitá složka se při výrobě izolačních typů vápeno-křemičitých hmot technologií předreagování používá zejména diatomit vzhledem k vysoké reaktivitě s vápnem, vysokému specifickému povrchu, stabilitě vodných suspenzí apod. Nedostatkem použití diatomitu je zhoršený vývin stabilních krystalických hydro-silikátových fází při hydrotermálním ošetření, zvýšené smrštění za vyšších teplot a nižší pevnost výrobků. Používáním azbestu jako vláknité výztuže byly tyto nedostatky do značné míry eliminovány a pevnosti výrobků zůstávaly po vyžehání vzhledem k vysoké armovací schopnosti a teplotní odolnosti azbestu na potřebné úrovni. S přechodem k bezazbestovým výrobkům se projeví nedostatky vápeno-křemičité matrice, připravené z aktivních forem oxidu křemičitého, jmenovitě diatomitu, jako křemičité složky, a to sklon k porušování a tvorbě trhlin již během autoklárování a zejména po vyžehání výrobků.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny u vápenokřemičitého prvku podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že tento prvek obsahuje 25 až 40 dílů hmot. vápna a/nebo vápenného hydrátu, 20 až 40 dílů hmot. křemenného písku o měrném povrchu nejméně $350 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$ a zbytku na síť 0 063 nejvíce 15 %, dále 5 až 40 dílů hmot. expandovaného perlitu o sypané hmotnosti nejvýše $100 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ a zrnitosti nejméně 50 % pod 0,25 mm, 2 až 10 dílů hmot. úletového oxidu křemičitého a 2 až 12 dílů hmot. buničiny. Předmětný prvek může dále obsahovat do 8 dílů hmot. anorganických vláken odolných v alkalickém prostředí.

Použitím křemenného písku o určité minimální jemnosti a zrnitosti spolu s expandovaným perlitem s obsahem prachových podílů nad 50 hmot. % namísto obvyklé křemeliny ve skladbě křemičitých složek, se u vápenokřemičitých prvků bez obsahu azbestu, připravovaných technologií filtračního lisování s předreagováním, odstraní sklon k tvorbě trhlin. Kombinací expandovaného perlitu s přísadou úletového oxidu křemičitého, jímž se rozumí produkt odpadající při výrobě krystalického křemíku anebo jeho slitin, je možno dle potřeby regulovat objemovou hmotnost a tepelně-technické vlastnosti výsledného výrobku. Vápenokřemičitá matrice na bázi jemně mletého křemenného písku spolu s dalšími výše uvedenými složkami poskytuje výrobky o vysoké pevnosti a objemové stálosti, u nichž je potlačen sklon k tvorbě trhlin, a to i v případě použití buničiny nebo jiné organické vláknité výztuže. Pro zlepšení pevnosti za vyšších teplot, případně protipožárních vlastností je možno použít přísadu umělých anorganických alkalivzdorných vláken.

Při výrobě vápenokřemičitých bezazbestových prvků podle vynálezu je účelné použít technologii filtračního lisování. Nejprve se pálené vápno vyhasí za intenzivního míchání ve tří až čtyřnásobném množství teplé vody. Po asi 30 minutách se vápno smísí s vodnou

suspenzí křemičitých složek a dalších případných přísad. Množství vápna a křemičité složky se dávkuje tak, aby byl dodržen molární poměr oxidu vápenatého a oxidu křemičitého v rozmezí 0,7 až 1,1. Výchozí suspenze složek se vyhřívá po dobu 1 až 3 h za občasného míchání na teplotu přibližně 95 °C, pak se přidají buničina a případně alkalivzdorná skleněná vlákna a předreagovaný produkt se odvodní v síťovém formovacím zařízení a lisuje na konečný tvar. Odformované prvky se pak podrobí autoklávování při tlaku nasycené vodní páry 1,0 až 1,5 MPa a izotermní výdrž 6 až 10 h. Po autoklávování se výrobky vysouší a případně povrchově upravují.

Vynález bude dále podrobněji objasněn a jeho účinky doloženy na příkladech jeho praktického uplatnění.

P ř í k l a d 1

32 hmot. dílů vápna bylo za intenzivního míchání vyhašeno v asi pětinasobném množství vody o teplotě 70 °C. Po odležení na cca 60 minut bylo vyhašené vápno vneseno do suspenze sestávající z 35 hmot. dílů křemenného písku, 5 hmot. dílů úletu z výroby krystalického křemíku a 20 hmot. dílů expandovaného perlitu. Takto připravená suspenze byla pak vyhřívána po dobu 90 minut při teplotě 90 °C a poté smíchána s 6 hmot. díly rozvlákněné buničiny a 2 hmot. díly alkalivzdorných skleněných vláken. Po odvodnění na síťovém odsávacím zařízení byl vzniklý koláč vylisován tlakem 0,1 MPa a poté autoklávován při tlaku 1,2 MPa za izotermní výdrž po dobu 6 hodin. Po vysušení je objemová hmotnost hotového výrobku 328 kg.m⁻³ a pevnost v tahu za ohybu 1,3 MPa. Po dvouhodinové vyhřívání při teplotě 650 °C činila pevnost v tahu za ohybu 0,4 MPa. Hodnota smrštění po tepelném zpracování činila 1,2 %.

P ř í k l a d 2

Stejným postupem jako v příkladu 1 byla připravena suspenze obsahující 30 hmot. dílů vápna, 28 hmot. dílů křemenného písku, 4 hmot. díly úletu z výroby krystalického křemíku a 18 hmot. dílů expandovaného perlitu. Do této suspenze bylo vneseno 8 hmot. dílů rozvlákněné buničiny. Po odvodnění na síťovém odsávacím zařízení byl vzniklý koláč vylisován tlakem 0,1 MPa a poté autoklávován při tlaku 1,2 MPa po dobu izotermní výdrže 6 hodin. Po vysušení objemová hmotnost hotového výrobku je 365 kg.m⁻³, pevnost v tahu za ohybu 1,7 MPa.

P ř í k l a d 3

Z vodné suspenze, připravené stejným postupem jako v příkladu 1, z 28 hmot. dílů vápna, 30 hmot. dílů křemenného písku, 18 hmot. dílů expandovaného perlitu, 3 hmot. dílů úletu z výroby krystalického křemíku, 8 hmot. dílů rozvlákněné sulfátové buničiny a 2 hmot. díly alkalivzdorných skleněných vláken, byly na síťovém odsávacím zařízení vyrobeny desky, které byly přilísovány tlakem 0,1 MPa a podrobeny autoklávovacímu vytvrzení při tlaku 1,0 MPa s dobou izotermní výdrže 7 hodin. Po vysušení vykazaly desky objemovou hmotnost 380 kg.m⁻³, pevnost v tahu za ohybu 2,0 MPa a po žíhání při teplotě 650 °C po dobu 2 hodin 0,6 MPa. Hodnota lineárního smrštění při teplotě 650 °C činila 1,0 %.

P Ř E D M Ě T V Y N Ā L E Z U

1. Vápenokřemičitý bezazbestový konstrukčně izolační prvek na bázi produktu hydrotermální reakce křemičité a vápenaté složky, vyztužený disperzní vláknitou výztuží, vyznačující se tím, že obsahuje 25 až 40 dílů hmot. vápna a/nebo vápenného hydrátu, 20 až 40 dílů hmot. křemičitého písku o měrném povrchu nejméně $350 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$ a zbytku na síť 0 063 nejvíce 15 %, dále 5 až 30 dílů hmot. expandovaného perlitu o sypané hmotnosti nejvýše $100 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ a zrnitosti nejméně 50 % pod 0,25 mm, 2 až 10 dílů hmot. úletového oxidu křemičitého a 2 až 12 dílů hmot. buničiny.

2. Vápenokřemičitý prvek podle bodu 1, vyznačující se tím, že obsahuje dále do 8 dílů hmot. anorganických vláken odolných v alkalickém prostředí.