



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208 263

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 19 03 79

(21) PV 1802-79

(51) Int. Cl.¹ C 04 B 15/06
C 04 B 15/16

(40) Zveřejněno 31 12 80

(45) Vydáno 01 11 81

(75)

Autor vynálezu LEJSEK LUBOMÍR ing., FRANC VLADIMÍR ing., ROVNANÍK EDUARD ing., BRNO
ŠCBOHA BRONISLAV ing., HRANICE NA MORAVĚ a VICHTA AUGUSTIN, ŠUMPERK

(54) Autoklávový konstrukčně izolační vápenokřemičitý prvek

Autoklávový konstrukčně izolační vápenokřemičitý prvek podle vynálezu sestává z křemičité složky, vápna a výztužných vláken a vykazuje vysokou pevnost v tahu za ohybu a v tlaku, vysokou tepelnou odolnost a nízký stupeň smrštění. Vysoké pevnosti jsou zachovány i po dlouhodobém vyhřívání na teploty, blížíící se mezní teplotě použití (cca 650 °C). Se zřetelem k uvedeným vlastnostem je autoklávovaný konstrukčně izolační vápenokřemičitý prvek vhodný pro konstrukci různých tepelných agregátů, sušáren, kouřovodů, vystavených trvale uvedeným teplotám.

Vynález se týká autoklávovaného vápenokřemičitého konstrukčně-izolačního prvku, sestávajícího z křemičité složky, vápna a výztužných vláken, vykazujícího vysokou pevnost v tahu za ohybu a v tlaku, vysokou tepelnou odolnost a nízký stupeň smrštění. Zejména se týká vápenokřemičitého prvku, vykazujícího vysoké pevnosti i po dlouhodobém vyhřívání na teploty blízké se mezní teplotě použití.

Je známo, že obyčejný azbestocementový prvek se vyznačuje vedle řady kladných vlastností i některými nedostatky. Náleží k nim zejména nízká odolnost vůči vyšším teplotám, způsobovaná především destrukcí málo porézní hmoty unikající vodní parou při zahřátí nad 400 až 500 °C, dále křehkost a špatná mechanická opracovatelnost. Vzhledem k těmto nedostatkům azbestocementový prvek nevyhovuje požadavkům pro některé aplikace ve stavebnictví, zejména z hlediska odolnosti vůči ohni. Dále je známo, že vzhledem k náročným požadavkům protipožární ochrany, jakož i potřebám opracovatelnosti při aplikacích v plášťových konstrukcích, jako obkladový materiál a pod., byl vyvinut ohni odolávající, objemově stálý azbestocementový prvek se zvýšenou porozitou, umožňující únik přítomné vázané vody při vysokých teplotách bez rozrušování materiálu, a dále sníženou objemovou hmotností, dobrou opracovatelností včetně možnosti přibíjení hřebíky a upevňování vruty a pod. Byla rovněž vyvinuta varianta vykazující vysokou elastičnost. Nedostatkem uvedených materiálů je, že nemají některé vlastnosti, které pro specifické účely ve stavebnictví a v tepelné technice jsou požadovány. Jsou to vedle dobré opracovatelnosti nízká alkalita, jakož i odstranění tvorby výkvětů v porovnání s prvky na bázi cementu, dále nízká tepelná vodivost a vysoké pevnostní charakteristiky i při teplotách, blízkých se mezní teplotě použití (cca 650 °C), které umožňují aplikaci pro konstrukce různých tepelných agregátů a podobně.

Uvedené nedostatky odstraňuje a požadované vlastnosti má autoklávovaný konstrukčně-izolační vápenokřemičitý prvek podle vynálezu, jehož podstata je v tom, že obsahuje 25 až 55 hmotnostních % křemičité složky, 15 až 40 hmotnostních % vápna, 3 až 15 hmotnostních % portlandského cementu, 10 až 25 hmotnostních % krátkovláknitého chryzotilového azbestu třídy 6, popřípadě 7 s maximálním zbytkem na síti o velikosti otvorů 1,6 mm 40 %, 5 až 20 hmotnostních % vláken chryzotilového azbestu třídy 3 až 5 s minimálním zbytkem na síti o velikosti otvorů 4,8 mm 50 %. Křemičitá složka může obsahovat do 60 hmotnostních % křemeliny nebo spongilitu a 40 až 100 hmotnostních % křemičitého písku. Autoklávovaný konstrukčně-izolační vápenokřemičitý prvek podle vynálezu může dále obsahovat do 5 hmotnostních % vláken, zlepšujících filtrační výchozí suspenze jako jsou syntetická anorganická vlákna nebo amozitový azbest a do 20 hmotnostních % vylehčující složky jako je expandovaný perlit a do 5 hmotnostních % mokrého odpadu z výroby.

Výhodou autoklávovaného konstrukčně-izolačního vápenokřemičitého prvku podle vynálezu je, že na rozdíl od azbestocementových prvků je odolný vůči teplotám až 650 °C při trvalém provozu a jednorázově podstatně výše, přičemž vykazuje nízkou tepelnou vodivost a velmi dobré tepelně-izolační vlastnosti. Vzhledem ke svým současně vysokým pevnostním vlastnostem je tudíž vhodný pro konstrukci různých tepelných agregátů, sušá-

ren, kouřovodů a podobně, vystavených trvale výše uvedeným teplotám, ve stavebnictví potom pro účely protipožární ochrany a podobně. Další předností prvků podle vynálezu na rozdíl od azbestocementových prvků je, že umožňují nahradit značnou část běžně používaných jakostních azbestů méně hodnotnými druhy, t.j. azbestem třídy 6, popřípadě 7 podle ON 72 1760, přičemž prachové podíly, obsažené v těchto azbestech, zreagují s přítomným vápnem v průběhu autoklávování a přispívají tak ke vzniku pojivých fází spolu s křemičitou složkou. Určitý podíl delších azbestových vláken v uvedeném rozmezí podporuje zejména dispergaci složek ve výchozí suspenzi a zlepšuje tvorbu a soudržnost mokrého koberce. Oproti výrobkům na bázi cementu jako hlavní pojivé složky má prvek podle vynálezu výhodu v tom, že neobsahuje volné vápno a nevytváří výkvěty a jeho alkalita je podstatně nižší, což umožňuje mimo jiné provádění povrchových úprav nátěry, laminováním a pod., bez problémů se stálostí použitých barev a tmelů v alkalickém prostředí.

Jako vápenatou složku lze s výhodou použít vápenný hydrát; je možno použít rovněž jemně mleté vysokoprocenní nehasené vápno, které se předem vyhasí v potřebném množství vody a dává jako vápenné mléko. Jako křemičitá složka se používá vysokoprocenní křemičitý písek s obsahem SiO_2 nejlépe nad 90 %, mletý na specifický povrch nad $2\,700\text{ cm}^2/\text{g}$ dle Blaine, a to buď samotný anebo v kombinaci s diatomitem, anebo spongilitem v uvedeném procentním rozmezí. Diatomity jsou jak známo horniny, vytvořené nahromaděním schránek jednobuněčných řas, zatímco spongility jsou složeny převážně z jehlic křemičitých hub. Obojí jsou typem opálového SiO_2 , který reaguje rychleji s vápnem než křemen a poskytuje výrobky s poněkud nižšími pevnostmi, avšak lepšími tepelně izolačními parametry. Je účelné volit množství křemičité a vápenaté složky tak, aby molární poměr CaO/SiO_2 činil 0,7 až 0,8. Pro výrobky, na něž jsou kladeny vysoké požadavky z hlediska izolačních vlastností, anebo pro prvky o zvláště nízké objemové hmotnosti je účelné použít přísadu expandovaného perlitu. Vhodný je netříděný perlit o objemové hmotnosti 100 až 150 kg/m^3 . Ke zlepšení filtračních vlastností suspenze a zvýšení výtěžnosti je dále možno použít přísadu syntetických anorganických vláken, jako minerální vlny, čedičových vláken, skleněných vláken a pod., anebo amozitového azbestu. Je účelné použít anorganická vlákna o zvýšené odolnosti v alkalickém prostředí, která zůstávají zachována i v hotovém prvku po autoklávování a přispívají dále ke zlepšení jeho fyzikálně-mechanických vlastností.

Při výrobě autoklávovaného konstrukčně-izolačního vápenokřemičitého prvku podle vynálezu se příkladně postupuje tak, že se azbest, předem rozvlákněný obvyklými způsoby, rozmíchá ve vodě na suspenzi, do níž se vnese vápenný hydrát, křemičitá složka a portlandský cement, dále vrácený rozvolněný mokrý odpad z výroby a popřípadě expandovaný perlit a syntetická anorganická vlákna. Podle potřeby je možno použít přísadu malých množství pomocných látek, jako flokulantů, jmenovitě polyakrylamidu, regulátorů tuhnutí, smáčedel, odpěňovačů a podobně. Získaná suspenze složek se po úpravě koncentrace na požadovanou hodnotu odvodní obvyklým způsobem na formovací zařízení typu Hatschek; získaný mokrý koberec se zpracuje na lisované anebo nelisované prvky, které se podrobí auto-

klávkování. Výchozí suspenzi složek je možno odvodnit rovněž ve filtračním lisu, zejména při výrobě prvků větších tloušťek, popřípadě za použití jiného tvářecího systému. Proces autoklávování se řídí známými zákonitostmi a pravidly, týkajícími se průběhu zvyšování a zejména snižování tlaku a doby izotermní prodlevy, jež spolu s použitou teplotou určuje průběh hydrotermálních reakcí a vlastnostmi výrobku. Je účelné autoklávovat prvky podle vynálezu nejméně 5 až 8 hod. při tlaku nasycené páry min. 0,8 až 1,2 MPa. Nakonec se prvky suší a popřípadě dále upravují kalibrací, nanášením povrchových úprav a podobně.

Příklady provedení :

Příklad 1

73,0 kg mletého křemičitého písku

79,0 kg vápna

13,0 kg cementu

9,0 kg chryzotilového azbestu č. 3

10,0 kg chryzotilového azbestu č. 4

10,0 kg chryzotilového azbestu č. 5

26,0 kg chryzotilového azbestu č. 6

Uvedené složky byly rozmíchány ve vodě na suspenzi o výsledné koncentraci cca 5 %. Výrobky připravené na Hatschkově formovacím stroji byly podrobeny autoklávování 8 hodin při tlaku 0,8 MPa. Hotové výrobky vykazovaly objemovou hmotnost $1\,000\text{ kg/m}^3$, pevnost v tahu za ohybu ve směru rovnoběžně s vlákny 21 MPa, kolmo na vlákna 19 MPa.

Příklad 2

70,0 kg mletého křemičitého písku

75,0 kg vápna

13,0 kg cementu

13,0 kg chryzotilového azbestu č. 4

15,0 kg chryzotilového azbestu č. 5

35,0 kg chryzotilového azbestu č. 6

10,0 kg amozitového azbestu

30,0 kg expandovaného perlitu

9,0 kg mokrého odpadu z výroby

Objemová hmotnost výrobků získaných jako v příkladu č. 1 činila 800 kg/m^3 , pevnost v tahu za ohybu ve směru rovnoběžně s vlákny činila 15,5 MPa, kolmo na vlákna 13,5 MPa.

Příklad 3

43,0 kg mletého křemičitého písku

25,0 kg křemeliny

70,0 kg vápna

15,0 kg cementu

15,0 kg chryzotilového azbestu č. 3

10,0 kg chryzotilového azbestu č. 4

15,0 kg chryzotilového azbestu č. 5

208 283

40,0 kg ohryzotilového azbestu 8.6

7,0 kg mokrého odpadu z výroby

Objemová hmotnost výrobků získaných jako v příkladu 8.1 činila 910 kg/m^3 , pevnost v tahu za ohybu ve směru rovnoběžně s vlákny činila 19,0 MPa, kolmo na vlákna 16,5 MPa.

Příklad 4

1,9 kg mletého křemičitého písku

1,1 kg křemeliny

2,7 kg vápna

0,6 kg cementu

0,8 kg ohryzotilového azbestu 8.4

0,8 kg ohryzotilového azbestu 8.5

1,3 kg ohryzotilového azbestu 8.6

0,3 kg amozitového azbestu

0,5 kg expandovaného perlitu

Uvedené složky byly rozmíchány ve vodě na suspenzi o koncentraci cca 10 %. Výrobky odvodněné na laboratorním filtračním zařízení byly přilísovány tlakem 1,0 MPa a podrobeny autoklávování 8 hodin při tlaku 0,8 MPa. Hotové výrobky vykazovaly objemovou hmotnost 590 kg/m^3 a pevnost v tahu za ohybu 6,5 MPa.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Autoklávovaný konstrukčně-izolační vápenokřemičitý prvek, vyznačující se tím, že obsahuje 25 až 55 hmotnostních % křemičité složky, 15 až 40 hmotnostních % vápna, 3 až 15 hmotnostních % portlandského cementu, 10 až 15 hmotnostních % krátkovláknitého ohryzotilového azbestu třídy 6, popřípadě 7, s maximálním zbytkem na síti o velikosti otvorů 1,6 mm 40 %, 5 až 20 hmotnostních % vláken ohryzotilového azbestu třídy 3 až 5 s minimálním zbytkem na síti o velikosti otvorů 4,8 mm 50 %.
2. Autoklávovaný konstrukčně-izolační vápenokřemičitý prvek podle bodu 1, vyznačující se tím, že křemičitá složka obsahuje do 60 hmotnostních % křemeliny nebo spongilitu a 40 až 100 hmotnostních % křemičitého písku.
3. Autoklávovaný konstrukčně-izolační vápenokřemičitý prvek podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že obsahuje do 5 hmotnostních % vláken, zlepšujících filtraci výchozí suspenze jako jsou syntetická anorganická vlákna nebo amozitový azbest.
4. Autoklávovaný konstrukčně-izolační vápenokřemičitý prvek podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že obsahuje do 20 hmotnostních % vylehčující složky jako je expandovaný perlit.
5. Autoklávovaný konstrukčně-izolační vápenokřemičitý prvek podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že obsahuje do 5 hmotnostních % mokrého odpadu z výroby.