

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013 - 27449**
(22) Přihlášeno: **13.02.2013**
(47) Zapsáno: **20.05.2013**

(11) Číslo dokumentu:

25398

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C04B 14/06 (2006.01)

C04B 28/08 (2006.01)

(73) Majitel:

Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava, Ostrava-Poruba, CZ

(72) Původce:

Boháčová Jana Ing., Frýdlant nad Ostravicí, CZ

Staněk Stanislav Ing., Praha-Kbely, CZ

Vavro Martin Ing. Ph.D., Ostrava-Poruba, CZ

(54) Název užitého vzoru:

Tepelně izolační alkalicky aktivovaná výplňová hmota na bázi sioporu

CZ 25398 U1

Tepelně izolační alkalicky aktivovaná výplňová hmota na bázi sioporu

Oblast techniky

Technické řešení se týká složení alkalicky aktivované výplňové hmoty s tepelně izolačními vlastnostmi na bázi sioporu.

5 Dosavadní stav techniky

V současné době se na trhu vyskytuje široké množství nejrůznějších tepelně izolačních materiálů s rozdílnými vlastnostmi.

Mezi nejlépe tepelně izolující můžeme zařadit extrudovaný polystyren, pěnový polystyren, polyuretan, minerální a skelné izolace a pěnové sklo. Součinitel tepelné vodivosti těchto izolantů se pohybuje v rozmezí 0,02 až 0,09 W.m⁻¹.K⁻¹. Většina těchto materiálů dosahuje nízkých pevností v tlaku a proto je nutností použití současně jiného, únosného, materiálu v konstrukci. Při jejich použití zejména v kontaktním zateplovacím systému a systému sendvičového zdiva se naplno projevují jejich nevýhody, a to především rozpustnost v organických rozpouštědlech, vysoká náročnost na kvalitu provedení a závislost na vlivech okolního prostředí.

15 Další skupinou tepelně izolačních materiálů jsou hmoty, do nichž je jako plnivo přidáváno lehké kamenivo. Tím dochází, na úkor výrazného snížení pevnostních vlastností, k částečnému snížení součinitele tepelné vodivosti a zlepšení tepelně izolačních vlastností. Mezi tyto hmoty se řadí například polystyrenbeton a perlitbeton, keramzitbeton a různé další druhy malt a betonů. Součinitel tepelné vodivosti u těchto materiálů se pohybuje od 0,09 do 1,40 W.m⁻¹.K⁻¹. Nevýhodou je vysoká cena a náročnost na provedení.

20 Třetí skupina tepelných izolantů je tvořena hmotami, které jako bariéru pro vedení tepla využívají ve své struktuře přímo vzduchové póry. Mezi tyto patří především pórobetony a pěnobetony. Výhodou je nízký součinitel tepelné vodivosti pohybující se na hranici 0,085 až 0,2 W.m⁻¹.K⁻¹. Nevýhodou jsou značně nízké pevnosti v tlaku, pohybující se v hodnotách 0,3 až 5 MPa a vysoká nasákavost.

Téměř ve všech výše uvedených skupinách je jako hlavní matrice hmoty nebo výsledné nosné stavební konstrukce použit klasický stavební materiál na bázi cementu nebo pálené cihly atd.

Vzhledem k narůstajícím cenám energií sílí požadavky na vývoj alternativních bezcementových poživ; novým požadavkem na stavby je zachovatelnost zdrojů, tedy je kladen důraz na využití sekundárních surovin.

Alkalicky aktivovaná hmota s pojivem na bázi technogenního pucolánu, jehož součinitel tepelné vodivosti se těsně blíží oblasti vysoce tepelně izolačních materiálů, těmto požadavkům plně vyhovuje.

Podstata technického řešení

35 Podstatou technického řešení je hmota, v níž je jako matrice použit zcela jiný nosný prvek, a to alkalicky aktivovaná vysokopecní granulovaná struska a jako plnivo je použit materiál siopor - materiál s nízkou objemovou hmotností.

Hmota vzniká smísením jednotlivých složek a dosahuje vynikajících tepelně izolačních při zachování dostatečných pevnostních parametrů.

40 Konkrétněji hmota obsahuje pojivovou složku, kterou je vysokopecní granulovaná struska a aktivátor, tedy upravený roztok vodního skla a vody, a dále plnivo, kterým je materiál siopor. 100 kg hmoty obsahuje 50 až 58 kg vysokopecní granulované strusky, 4,5 až 11 kg materiálu siopor, 13 až 21 kg upraveného vodního skla o silikátovém modulu 1,7 až 2,5 a 17 až 25 kg vody.

45 Hmota může dále obsahovat běžná aditiva, jakými mohou být plastifikátory, urychlovače a zpomalovače tuhnutí a pojiva (např. metakaolín nebo popílek).

Materiál siopor podle technického řešení je tepelně a zvukově izolační materiál vyráběný z křemičitého písku tepelným zpracováním.

Jako vodní sklo bylo při přípravě použito komerčně dostupné sodné vodní sklo, u něhož byly zjištěny tyto vlastnosti - hustota $1,342 \text{ g/cm}^3$ a molový silikátový modul 3,115.

- 5 Termínem „upravené vodní sklo“ je míněno sklo, u kterého byl snížen jeho silikátový modul z původní hodnoty 3,115 na hodnotu v rozmezí 1,7 až 2,5 pomocí 50% roztoku hydroxidu sodného.

Roztok hydroxidu sodného byl připraven z 500 g destilované vody, do které bylo přidáno 500 g hydroxidu sodného v pevném stavu. Hustota připraveného 50% roztoku NaOH činila $1,55 \text{ g/cm}^3$.

- 10 Upravené vodní sklo bylo připraveno přidáním 10,6 ml 50% roztoku hydroxidu sodného na 100 ml původního vodního skla. Takto upravené vodní sklo má molový silikátový modul pohybující se v rozmezí 1,7 až 2,5 (v závislosti na složení vodního skla) a hustotu $1,36 \text{ g/cm}^3$.

- U komerčně dostupných vodních skel se hustota roztoku běžně pohybuje v rozmezí $1,30$ až $1,65 \text{ g/cm}^3$. V rámci receptury je možno použít jakékoli dostupné vodní sklo, nejdůležitějším aspektem pro alkalickou aktivaci vysokopecní strusky je však jeho silikátový modul (tj. molární poměr SiO_2 a Na_2O).

Výhodou navrhovaného technického řešení je možnost použití alternativních pojivových systémů při zachování požadovaných mechanických vlastností a zároveň dosažení vynikajících tepelně izolačních vlastností.

- 20 Oproti současně používaným produktům je předmět technického řešení připraven na bázi alkalicky aktivovaných systémů, u nichž byly prokázány výborné pevnostní i trvanlivostní vlastnosti. Jejich použití je přínosem také v oblasti ekologie, neboť pro jejich výrobu jsou používány zejména sekundární suroviny a odpadá tak nutnost těžby a energeticky náročného výpalu slínku pro přípravu hlavní pojivové složky, jako je tomu například u hmot s portlandským cementem.
- 25 Spojením tohoto alternativního druhu pojiva s plnivem siopor, což je nehořlavý, netoxický, zdraví bezpečný materiál, připravený z křemičitého písku, vzniká stavební hmota jedinečných vlastností, se značným potenciálem pro široké využití ve stavebnictví.

Objasnění výkresů

- 30 Řešení je blíže ilustrováno s pomocí obrázku 1, na kterém jsou fotografické snímky připravené tepelně izolační alkalicky aktivované výplňové hmoty.

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1

- 35 Na přípravu 100 kg tepelně izolační alkalicky aktivované výplňové hmoty bylo smíseno 53,57 kg vysokopecní granulované strusky, 14,12 kg upraveného vodního skla (připraveného z vodního skla pomocí 50% hydroxidu sodného), 22,71 kg vody a 9,60 kg plniva siopor.

Příklad 2

Na přípravu 100 kg tepelně izolační alkalicky aktivované výplňové hmoty bylo smíseno 52,37 kg vysokopecní granulované strusky, 18,77 kg upraveného vodního skla (připraveného z vodního skla pomocí 50% hydroxidu sodného), 23,27 kg vody a 5,59 kg plniva siopor.

- 40 Příklad 3

Na přípravu 100 kg tepelně izolační alkalicky aktivované výplňové hmoty bylo smíseno 55,61 kg vysokopecní granulované strusky, 19,93 kg upraveného vodního skla (připraveného z vodního skla pomocí 50% hydroxidu sodného), 18,53 kg vody a 5,93 kg plniva siopor.

U připraveného vzorku z příkladu 3 byly naměřeny následující vlastnosti směsi:

Zkoumaná vlastnost	Zjištěná hodnota
Objemová hmotnost ve vysušeném stavu	570 kg/m ³
Objemová hmotnost v přirozeně vlhkém stavu	1360 kg/m ³
Pevnost v tahu ohybem	0,7 MPa
Pevnost v tlaku	4,8 MPa
Součinitel tepelné vodivosti	0,114 W.m ⁻¹ .K ⁻¹
Konzistence čerstvé směsi	200 mm

Průmyslová využitelnost

- 5 Tepelně izolační alkalicky aktivovaná hmota podle technického řešení je využitelná ve stavebním průmyslu, především v prefabrikované výrobě stavebních dílců a výrobků.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Tepelně izolační alkalicky aktivovaná výplňová hmota, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že 100 kg hmoty obsahuje 50 až 58 kg vysokopecní granulované strusky, 4,5 až 11 kg materiálu siopor, 13 až 21 kg upraveného vodního skla o silikátovém modulu 1,7 až 2,5 a 17 až 25 kg vody.
- 10 2. Tepelně izolační alkalicky aktivovaná výplňová hmota podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje dále aditiva jako plastifikátory, urychlovače a zpomalovače tuhnutí a pojiva.
3. Tepelně izolační alkalicky aktivovaná výplňová hmota podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pojivem je metakaolín nebo popílek.
- 15 4. Tepelně izolační alkalicky aktivovaná výplňová hmota podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že 100 kg hmoty obsahuje 55,61 kg vysokopecní granulované strusky, 5,93 kg materiálu siopor, 19,93 kg upraveného vodního skla a 18,53 kg vody.

1 výkres



Obr. 1

Konec dokumentu
