

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

34 735

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C04B 14/22 (2006.01)

C04B 14/38 (2006.01)

C04B 28/22 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2020-38096**

(22) Přihlášeno: **13.10.2020**

(47) Zapsáno: **29.12.2020**

(73) Majitel:
Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s., Praha 9,
Letňany, CZ

(72) Původce:
Ing. Zdeněk Mašek, Praha 10, Uhřetěves, CZ
Ing. Michal Král, Zdislavice, CZ

(54) Název užitého vzoru:
**Geopolymerní pryskyřice pro přípravu
pěnového sendvičového jádra**

Geopolymerní pryskyřice pro přípravu pěnového sendvičového jádra

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká složení geopolymerní pryskyřice pro přípravu pěnového jádra sendvičové kompozitní desky. Sendvičová kompozitní deska se používá jako konstrukční nebo obkladový prvek všude tam, kde se vyžadují ochranné izolační nebo protipožární vlastnosti.

10

Dosavadní stav techniky

Sendvičová kompozitní deska se obvykle skládá z lehkého jádra, jehož povrch je vyztužen houževnatým povlakem. Jádro sendviče je tvořeno porézní výplní, voštinou nebo vlákny. Povlak je tvořen skořepinou z kovové slitiny, polymeru nebo papíru.

15

Příkladem může být kompozitní deska složená z pěnového polyuretanového jádra sevřeného ze dvou stran hliníkovou deskou. Hliníková deska dodá kompozitu tuhost a zabraňuje hoření, kdežto lehké jádro desku odlehčuje a dodává tepelně izolační vlastnosti. Mezi hliníkové desky lze vkládat jiný vhodný tepelně izolační materiál.

20

Dalším příkladem je sádrokartonová deska. Křehké porézní sádrové jádro je ze dvou stran vyztuženo kartonovým papírem, který dodává desce ohybovou pevnost a houževnatost. Vysoký obsah vody v sádře v případě požáru zpomaluje jeho šíření.

25

Podobným typem materiálu jsou desky, u kterých je výztuž homogenně rozptýlena v matrici. Výztuž může být tvořena vlákny nebo porézními částicemi. Příkladem může být sádrovláknitá deska, která je homogenně vyztužena vysokým podílem celulosových vláken. Jiným příkladem je materiál, který vzniká spojením minerálního pojiva, kterým může být např. hlinitanový cement, s porézním částicovým plnivem, např. křemelinou, expandovaným perlitem, expandovaným vermikulitem nebo jiným typem lehčeného minerálního materiálu.

30

Podstata technického řešení

35

Předmětem technického řešení je složení geopolymerní pryskyřice pro přípravu lehčené sendvičové kompozitní desky. Součástí technického řešení je také volba povlaku sendvičové desky: geopolymerní pěna a papír, nebo geopolymerní pěna a tkanina.

40

Složení geopolymerní pryskyřice pro přípravu geopolymerní pěny obsahuje vodní sklo sodné, metakaolin, termální amorfni siliku a termoaktivní nadouvadlo. V konkrétních formulacích dále obsahuje vodní sklo draselné a křemenný písek, nebo alkalivzdorná vlákna a destilovanou vodu.

45

Geopolymerní pěna vzniká v uzavřené formě po zahřátí geopolymerní pryskyřice na teplotu 100 až 120 °C. Pryskyřice expanduje po zahřátí v důsledku obsahu teplotně aktivní nadouvací přísady. Vazba mezi pěnou a povlakem vzniká po rozliti pryskyřice do formy, která je předem pokryta povlakem. Tekutá pryskyřice vsakuje do povlaku a po vytvrzení se mezi povlakem a pěnou vytvoří pevná vazba.

50

Objasnění výkresů

Obr. 1 znázorňuje řez vytvrzovací formy.

55

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad č. 1

5 popisuje složení geopolymerní pryskyřice pro přípravu geopolymerní pěny na bázi vodního skla sodného.

Formulace geopolymerní pryskyřice na bázi vodního skla sodného obsahuje 55 až 60 % hmotn. vodního skla sodného, 30 až 33 % hmotn. metakaolinu, 8 až 9 % hmotn. termální amorfní siliky, 1 až 2 % hmotn. vody, 0,8 až 1,2 % hmotn. termoaktivního nadouvadla a 0,3 až 0,5 % hmotn. sekaných alkalivzdomých vláken.

Příklad č. 2

15 popisuje výhodné složení geopolymerní pryskyřice na bázi vodního skla sodného dle příkladu 1 potřebné pro výrobu desky o rozměrech 30 x 45 x 2 cm a objemové hmotnosti 420 kgm⁻³ a dále postup její výroby.

| | |
|---|----------|
| vodní sklo sodné (SiO ₂ /Na ₂ O=2,4; sušina 47 %) | 894,85 g |
| metakaolin | 479,97 g |
| termální amorfní silika | 134,44 g |
| 20 destilovaná voda | 20,10 g |
| sekaná alkalivzdomá vlákna | 6,50 g |
| termoaktivní nadouvadlo | 15,22 g |

25 Rozmíchaná a homogenizovaná pryskyřice se rozlije do vytvrzovací formy dle obrázku 1, která se skládá z kovové desky 2 a obdélníkového rámu, tvořeného čtyřmi plastovými příčkami 6. Na kovové desce 2 je volně položen list celulosového papíru 4 se zahnutými okraji. Po rozlití pryskyřice se na hladinu pryskyřice 5 přiloží druhý list celulosového papíru 4. Poté se forma uzavře horní kovovou deskou 1. Vytvrzovací forma se na okrajích stáhne ocelovými šrouby a maticemi. Poté se vloží ve vodorovné poloze do sušárny. Vytvrzovací forma je ponechána v sušárně po dobu 30 18 hodin při teplotě 120 °C. Obě kovové desky 1 a 2 a plastový rám vymezují vnitřní prostor vytvrzovací formy ve tvaru kvádrů o rozměrech 30 x 45 x 2 cm. Geopolymerní pryskyřice 5 se nalévá do formy tak, aby 75 % vnitřního objemu formy tvořil prostor pro expanzi 3.

35 Příklad č. 3

popisuje složení geopolymerní pryskyřice pro přípravu geopolymerní pěny na bázi směsi vodního skla sodného a draselného.

40 Formulace geopolymerní pryskyřice na bázi směsi vodního skla sodného a draselného obsahuje 10 až 15 % hmotn. vodního skla sodného, 20 až 25 % hmotn. vodního skla draselného, 20 až 25 % hmotn. metakaolinu, 5 až 10 % hmotn. termální amorfní siliky, 35 až 40 % hmotn. mletého křemenného písku a 0,8 až 1,5 % hmotn. termoaktivního nadouvadla.

45 Příklad č. 4

popisuje výhodné složení geopolymerní pryskyřice na bázi směsi vodního skla sodného a draselného dle příkladu 3 potřebné pro výrobu desky o rozměrech 30 x 45 x 2 cm a o objemové hmotnosti 540 kgm⁻³ a dále postup její výroby.

| | |
|--|----------|
| 50 vodní sklo sodné (SiO ₂ /Na ₂ O=2,4; sušina 47 %) | 209,57 g |
| vodní sklo draselné (SiO ₂ /K ₂ O=1,7; sušina 55 %) | 391,72 g |
| metakaolin | 369,71 g |
| Termální amorfní silika | 107,95 g |
| Křemenný písek (d ₅₀ =0,14 mm) | 612,13 g |
| 55 Termoaktivní nadouvadlo | 15,22 g |

Dále se postupuje jako v příkladu 2.

Průmyslová využitelnost

5

Geopolymerní pěna je využitelná jakožto nehořlavý konstrukční materiál s nízkou tepelnou vodivostí pro výrobu protipožárního nebo tepelně izolačního geopolymerního pěnového prvku.

NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Geopolymerní pryskyřice pro přípravu pěnového sendvičového jádra, **vyznačující se tím**, že obsahuje 10 až 59 % hmotn. vodního skla sodného, 20 až 33 % hmotn. metakaolinu, 5 až 10 % hmotn. termální amorfni siliky, 0,8 až 1,5 % hmotn. termoaktivního nadouvadla a další složky vybrané ze skupiny sekaná alkalivzdomá vlákna, destilovaná voda, vodní sklo draselné a křemenný písek.
- 10 2. Geopolymerní pryskyřice podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vodní sklo sodné obsahuje SiO_2 a Na_2O v molárním poměru 2,4:1 se 47 % sušiny.
- 15 3. Geopolymerní pryskyřice podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že obsahuje 55 až 59 % hmotn. vodního skla sodného, 30 až 33 % hmotn. metakaolinu, 8 až 9 % hmotn. termální amorfni siliky, 0,8 až 1,2 % hmotn. termoaktivního nadouvadla a dále 0,3 až 0,5 % hmotn. sekaných alkalivzdomých vláken a 1 až 2 % hmotn. destilované vody.
- 20 4. Geopolymerní pryskyřice podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že obsahuje 10 až 15 % hmotn. vodního skla sodného, 20 až 25 % hmotn. metakaolinu, 5 až 10 % hmotn. termální amorfni siliky, 0,8 až 1,5 % hmotn. termoaktivního nadouvadla a dále 20 až 25 % hmotn. vodního skla draselného a 35 až 40 % hmotn. křemenného písku.
- 25 5. Geopolymerní pryskyřice podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že vodní sklo draselné obsahuje SiO_2 a K_2O v molárním poměru 1,7:1 s 55 % sušiny.
6. Geopolymerní pryskyřice podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že střední velikost částic křemenného písku d_{50} je 0,14 mm.
- 30 7. Geopolymerní pryskyřice dle kteréhokoli z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že je uspořádaná v jádru sendvičové desky, která je na svých plochách vyztužena celulosovým papírem nebo alkalivzdomou tkaninou.