

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

35 639

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C04B 28/04 (2006.01)
C04B 18/16 (2006.01)
C04B 18/14 (2006.01)
C04B 22/14 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2021-39318**
(22) Přihlášeno: **27.10.2021**
(47) Zapsáno: **07.12.2021**

(73) Majitel:
Vysoké učení technické v Brně, Brno, Veveří, CZ
CIDEM Hranice, a.s., Hranice, Hranice I-Město,
CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Jiří Bydžovský, CSc., Brno, Starý
Lískovec, CZ
Ing. Šárka Keprdová, Ph.D., Loučná nad Desnou,
CZ
Ing. Tomáš Melichar, Ph.D., Brno, Žabovřesky, CZ
Ing. Miroslav Vacula, Černošín, CZ
Ing. Martin Klvač, Hranice, Hranice I-Město, CZ

(74) Zástupce:
Mgr. Alžběta Jurtíková, Mezírka 775/1, 602 00
Brno, Veveří

(54) Název užitného vzoru:
**Cementotřísková deska obsahující vyšší
množství upraveného odpadu z výroby
těchto desek a ostatní alternativní suroviny**

Cementotřísková deska obsahující vyšší množství upraveného odpadu z výroby těchto desek a ostatní alternativní suroviny

5 Oblast techniky

Technické řešení se týká cementotřískové desky s obsahem vyššího množství upraveného odpadu z výroby těchto desek a ostatních alternativních surovin nahrazujících primární složky matrice a plniva.

10

Dosavadní stav techniky

Cementotřískové desky jsou běžně komerčně vyráběny, a to v globálním měřítku. Nicméně nebylo zjištěno, že by se kterýkoliv z výrobců těchto desek zabýval možností zpětného využití odpadů vznikajících jako vedlejší produkty právě při výrobě a opracování cementotřískových desek. Rovněž využití jiných alternativních složek bylo zkoumáno spíše v oblasti základního výzkumu bez přímé návaznosti na reálnou aplikaci dané suroviny při průmyslové výrobě desek. Jednalo by se o variantu desek, která obsahuje vyšší podíl alternativních surovin a dynamicky tak reaguje na aktuální environmentální situaci i s určitou predikcí vývoje této situace do budoucna. Konkrétně by se jednalo o odřezky vznikající při zpracování cementotřískových desek. Odřezky jsou produkovány ve fázi, kdy jsou desky upravovány na formát požadovaný zákazníkem. Těchto odřezků vzniká nemalé množství – ročně cca 5 tis. tun, které vyprodukuje pouze tuzemský producent desek spol. CIDEM Hranice, a.s. S ohledem na výrobní portfolio a produkci ostatních producentů desek je tedy evidentní, že odřezků cementotřískových desek, které nenalézají dalšího uplatnění, vzniká mnohonásobně větší množství.

30 Podstata technického řešení

Výše uvedené nedostatky v oblasti využití upraveného odpadu a dalších alternativních surovin při výrobě cementotřískových desek řeší směs pro výrobu cementotřískových desek podle technického řešení obsahující vhodně upravené odřezky z opracování cementotřískových desek a teplárenskou škváru.

35

Technické řešení se týká směsi pro výrobu cementotřískových desek obsahující 490 až 510 kg/m³ portlandského nebo směsného cementu třídy minimálně 42,5 R; 32 až 37 kg/m³ jemně mleté škváry obsahující minimálně 38 % hmotn. SiO₂, se ztrátou žíháním škváry činící maximálně 4,5 % hmotn. a amorfní fázi o obsahu minimálně 65 % hmotn. na celkovou hmotnost škváry a měrného povrchu minimálně 520 m²/kg; 13 až 17 kg/m³ jemných podílů z drcených odřezků z výroby cementotřískových desek o velikosti částic 0 až 63 μm; 180 až 200 kg/m³ smrkových třísek; 28 až 33 kg/m³ drcených odřezků z výroby cementotřískových desek o velikosti částic 0,5 až 2 mm; 310 až 360 kg/m³ vody a 20 až 25 kg/m³ přísad na bázi síranů a vodního skla.

45 Alternativní složky – odřezky a škváru je nutné vhodně upravit na požadované složení. Drcené odřezky z výroby cementotřískových desek je třeba zdrobnit např. v čelistovém drtiči se šterbinou mezi čelistmi 2 až 4 mm. Využitelné jsou frakce jemného podílu o velikosti částic 0 až 63 μm (obsah převážně cementové matrice) a dále drcené odřezky o velikosti částic 0,5 až 2 mm (obsah převážně mineralizovaných třísek). Je tedy možné a vhodné využít vícestupňové drcení, vždy zrn větších než 2 mm, čímž je značně zvýšena výtěžnost požadovaných frakcí.

50

Cíleně modifikovaná teplárenská škvára vhodného chemického a mineralogického složení použita ve směsi obsahuje minimálně 38 % hmotn. SiO₂; ztráta žíháním škváry činí maximálně 4,5 % hmotn. a obsah amorfní fáze je minimálně 65 % hmotn. celkové hmotnosti škváry. Škváru je třeba nejprve zdrobnit v mlecím zařízení (např. kulový mlýn) na měrný povrch minimálně 520 m²/kg.

55

Tato hodnota měrného povrchu je nutná pro docílení lepší reaktivity, tj. optimálního zapojení škváry při reakcích a procesech s ohledem na formování struktury matrice na bázi cementu.

5 Majoritní složku pojiva desek tvoří portlandský, nebo směsný cement o třídě počáteční pevnosti R při třídě normalizované pevnosti minimálně 42,5. Dále je dávkována jemně mletá teplotní škvára o měrném povrchu výhodně 520 m²/kg až 550 m²/kg. Škvára substituuje 7 % objemových množství cementu. Jako jemnozrná příměs substituující cement jsou využity jemné podíly drcených odřezků, a to při náhradě 5 % objemových cementu. Objemově je tedy poměr cement : škvára : jemné podíly odřezků roven 88 % : 7 % : 5 %.

10

Plnivo desek tvoří primární smrkové třísky, které jsou parciálně nahrazeny třískami druhotnými, tj. z drcení odřezků cementotřískových desek, a to v množství 8 % objemových.

Objemově je tedy poměr primární třísky: druhotné třísky (z odřezků) roven 92 % : 8 %.

15

Cementotřísková deska se vyznačuje vlastnostmi odpovídajícími požadavkům technické normy ČSN EN 634-2, což ji předurčuje pro bezproblémové využití např. jako velkoformátové fasádní panely, příčky, podhledy, podlahy a výplně zábradlí (balkónů apod.).

20

Výhodou technického řešení je nižší cena a environmentální šetrnost v souvislosti s využitím alternativních složek, které by jinak představovaly odpad. Vhodnou úpravou zmíněných alternativních složek se dosáhne jejich potenciálu a uplatnění při utváření soudržné struktury cementotřískových desek, čímž se zajistí bezproblémová trvanlivost desek po celou dobu jejich životnosti, a to jak v interiéru, tak exteriéru.

25

Značnou výhodou je zpracování vedlejšího produktu, který vzniká přímo výrobcem cementotřískových desek, při opětovné výrobě těchto desek a do značné míry tak omezení produkce odpadu (vedlejší produkt totiž není v současnosti dále využíván), což se příznivě projeví i na případných nákladech na skládkování. Jako výhodu cementotřískové desky lze označit i mírně zlepšenou rozměrovou stabilitu desky vlivem výkyvů okolní vlhkosti, neboť část primárních třísek byla nahrazena třískami, které již jednou byly podrobeny mineralizačnímu procesu. Za nevýhodu vyvinuté varianty desek lze označit pomalejší nárůst počátečních pevností (do 28 dní zrání) způsobený parciální substitucí primárního plniva složkami méně aktivními. Nicméně z hlediska vývoje vlastností během expozice v reálných podmínkách exteriéru lze předpokládat, že v dlouhodobějším časovém horizontu (v řádu cca 12 až 24 měsíců) se tato cementotřísková deska bude vyznačovat srovnatelnou pevností v ohybu (s běžně komerčně produkovanými deskami). Cementotřísková deska podle technického řešení splňuje všechny požadavky na užité vlastnosti vyžadované aktuálními relevantními technickými normami.

40

Příklad uskutečnění technického řešení

Příklad 1

45 Směs pro výrobu cementotřískových desek obsahující vyšší množství upraveného odpadu z výroby těchto desek a ostatní alternativní suroviny se sestává z následujících složek:

Cement – Portlandský cement CEM I 42,5 R, případně směsný cement CEM II/A-S 42,5 R, který je dávkován v množství 490 až 510 kg/m³.

50

Dřevěné třísky – smrkové třísky jsou dávkovány v množství 180 až 200 kg/m³.

Přísady – přísady na bázi síranů a sodného vodního skla pro urychlení hydratace pojivové složky a ustálení vlastností třísek v množství 20 až 25 kg/m³.

55

Voda – záměsová i pro mineralizaci smrkových třísek se dávkuje v množství 310 až 360 kg/m³. Dávkování vody je značně ovlivněno vlhkostí vstupních surovin, zejména pak smrkových třísek.

5 Škvára – tuto speciálně upravenou alternativní složku je třeba nejprve zdrobnit v mlecím zařízení na měrný povrch minimálně 520 m²/kg, teplárenská škvára se dávkuje v množství 32 až 37 kg/m³, což představuje 7% náhradu cementu.

10 Drcené odřezky/jemné podíly – odřezky z výroby cementotřískových desek, které byly zdrobněny v čelistovém drtiči a získán tak produkt o velikosti zrn menších než 63 μm, se dávkuje v množství 13 až 17 kg/m³, což představuje 5% náhradu primárního pojiva (cementu).

15 Drcené odřezky/dřevní hmota – odřezky z výroby cementotřískových desek, které byly zdrobněny v čelistovém drtiči a separací získán produkt o velikosti zrn 0,5 až 2 mm, se dávkuje v množství 28 až 33 kg/m³, což představuje 8% náhradu primárních smrkových třísek.

20 Vlastnosti cementotřískové desky odpovídají požadavkům technické normy ČSN EN 634-2, čímž jsou zajištěny požadované užitné vlastnosti, které zajistí bezproblémovou trvanlivost desek, a tak i bezpečnost při užívání dané stavební konstrukce. Cementotřísková deska se vyznačuje hustotou minimálně 1000 kg/m³ pevností v ohybu minimálně 9 N/mm², modulem pružnosti v ohybu minimálně 4500 N/mm², pevností v tahu kolmo na rovinu desky minimálně 0,5 N/mm², bobtnáním po 24 hod maximálně 1,5 %, rozlupčivostí po cyklování minimálně 0,3 N/mm², bobtnáním po cyklování maximálně 1,5 % a odolností vůči mrazu minimálně 100 cyklů při zachování minimálně 70 % pevnosti a modulu pružnosti v ohybu.

25

Průmyslová využitelnost

30 Cementotřísková deska obsahující vyšší množství upraveného odpadu z výroby těchto desek a ostatní alternativní suroviny je určena pro velkoobjemovou výrobu fasádních panelů, příček, podlah, podhledů, výplní zábradlí balkonů atp. Tato cementotřísková deska může plně nahradit standardně komerčně produkované cementotřískové desky, a to jak v interiéru, tak prostředí charakterizované klimatickými podmínkami exteriéru.

NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Směs pro výrobu cementotřískových desek obsahující vyšší množství upraveného odpadu z výroby těchto desek, **vyznačující se tím**, že obsahuje 490 až 510 kg/m³ portlandského nebo směsného cementu třídy minimálně 42,5 R; 32 až 37 kg/m³ jemně mleté škváry obsahující minimálně 38 % hmotn. SiO₂, se ztrátou žíháním škváry činící maximálně 4,5 % hmotn. a amorfní fázi o obsahu minimálně 65 % hmotn. na celkovou hmotnost škváry a měrný povrch minimálně 520 m²/kg; 13 až 17 kg/m³ jemných podílů z drcených odřezků z výroby cementotřískových desek o velikosti částic 0 až 63 μm; 180 až 200 kg/m³ smrkových třísek; 28 až 33 kg/m³ drcených odřezků z výroby cementotřískových desek o velikosti částic 0,5 až 2 mm; 310 až 360 kg/m³ vody a 20 až 25 kg/m³ přísad na bázi síranů a vodního skla.
- 10
- 15 2. Směs pro výrobu cementotřískových desek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje jemně mletou škváru o měrném povrchu 520 m²/kg až 550 m²/kg.