

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2021-527

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **23.11.2021**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **27.11.2020**
(32) Číslo prioritní přihlášky: **PP50069-2020**
(32) Země priority: **SK**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.09.2022**
(Věstník č. 37/2022)

C04B 28/04 (2006.01)
C04B 18/08 (2006.01)
C04B 18/14 (2006.01)
C04B 35/10 (2006.01)
C04B 35/14 (2006.01)

- (71) Přihlašovatel:
Považská cementáreň, a.s., Ladce, SK
- (72) Původce:
Ing. Pavel Martauz, Trenčín, SK
- (74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.
Dobroslav Musil, patentový zástupce, Zábrdovická
801/11, 615 00 Brno, Zábrdovice

- (54) Název přihlášky vynálezu:
**Jílová směs pro výrobu pálených nebo
nepálených stavebních výrobků nebo
materiálů**
- (57) Anotace:
Jílová směs pro výrobu pálených nebo nepálených
stavebních výrobků nebo
materiálů obsahující cihlářský jíl a/nebo
kaolinitický jíl a/nebo jíl s uhličitany a hlinu,
přísady, plniva a vodu, dále obsahuje alkalicky
aktivovaný hybridní cement v množství 10 až 80 %
hmotnostních na celkové množství směsi.

Jílová směs pro výrobu pálených nebo nepálených stavebních výrobků nebo materiálů

Oblast techniky

5

Vynález se týká jílové směsi pro výrobu pálených nebo nepálených stavebních výrobků nebo materiálů.

10 Dosavadní stav techniky

Jílová hmota, hlína, patří mezi nejstarší známé stavební hmoty. Výrobky z této hmoty se ve stavebnictví používají jak v nepáleném, tak i v páleném provedení.

15 Návrat tradičních stavebních materiálů, tzv. earth building, např. nepálené cihly nebo hliněné omítky, je motivován skutečností, že tlusté stěny ze zeminy v zimě akumulují teplo, a naopak v létě vytvářejí chladnější prostředí. Hliněná směs se obvykle skládá z jílu, písku, spraše a vody. Nepálené hliněné stavební materiály mají i svoje nevýhody jako je vymývateľnost, drobitost a tvorba plísni.

20

Výrobky z nepálené cihlářské hlíny patří mezi nepoužívanější stavební materiály. Tyto výrobky, většinou ve formě cihel, cihlových bloků, tvámic apod. se vyrábějí z cihlářské hlíny, tzv. cihlářský střep, který je většinou složen z hlíny, jílu, ostrživ, lehčiv a vody.

25 Jednou z důležitých charakteristik výrobků z pálené cihlářské hlíny jako stavebního materiálu je pevnost v tlaku, a to zejména u výrobků jako jsou výrobky z pálené cihlářské hlíny obsahující lehčiva pro zvýšení teplo izolačních vlastností pálené cihly, která je v současnosti využívána zejména ve formě cihlových bloků nebo tvámic s dutinami. Odlehčení takových zdicích prvků má však za následek snížení jejich pevnosti, což má negativní vliv na výslednou únosnost zděné stěny.

30

Cílem tohoto vynálezu je vylepšení charakteristik stavebních výrobků nebo materiálů z pálené i nepálené hlíny, zejména z hlediska pevnosti v tlaku a při zachování zejména jejich tepelněizolačních vlastností.

35

Podstata vynálezu

Uvedeného cíle se dosáhne jílovou směsí pro výrobu pálených nebo nepálených stavebních výrobků nebo materiálů, která obsahuje cihlářský jíl a/nebo kaolinitický jíl a/nebo jíl s uhličitany a hlínu, přísady, plniva a vodu, jejíž podstata spočívá v tom, že obsahuje alkalicky aktivovaný hybridní cement v množství 10 až 80 % hmotnostních na celkové množství směsi.

40

Směsí podle tohoto vynálezu se výrazně zvýší pevnost v tlaku výrobků, zejména pálených cihel ve formě cihlových bloků nebo tvámic s dutinami, přičemž se zachovají teplo-technické parametry výrobků. V případě výrobků z pálené hlíny umožňuje směs podle tohoto vynálezu snížit teplotu a dobu výpalu výrobků, což představuje výhodné snížení výrobních nákladů snížením spotřeby energie na výpal. Zkrácením doby výpalu se také sníží emise CO₂, zvýší se produktivita keramických pecí a sníží se míra smrštění během doby sušení a výpalu, čímž se sníží tvorba prasklin.

50

Příklad uskutečnění vynálezu

Na přípravu jednoho vzorku byla jako základní směs pro výrobu výrobků z cihlářského jílu použita
 5 cihlářská směs používaná v Pezinské cihelně. Do této cihlářské směsi byl přidán alkalicky aktivovaný hybridní cement v množství 15 % hmotn. vzhledem k celkovému množství směsi. Množství vody v cihlářské směsi bylo na úrovni 19,4 % hmotn. Tento vzorek je dále v textu označován jako 15H.

10 Na přípravu dalšího vzorku bylo do cihlářské směsi, stejné jako v předchozím případě, přidán alkalicky aktivovaný hybridní cement v množství 30 % hmotn. vzhledem k celkovému množství směsi. Tento vzorek je dále v textu označován jako 30H.

15 Pro porovnání vlivu přidaného alkalicky aktivovaného hybridního cementu se současně připravily i referenční vzorky, dále označované jako REF. Tyto referenční vzorky byly připraveny jen ze základní směsi, tj. cihlářské směsi bez přídavku alkalicky aktivovaného hybridního cementu.

20 Vzorky byly ve všech třech případech připravené následujícím způsobem. Homogenizací mícháním se ze vstupních surovin vypracovalo „cihlářské těsto“, které se nechalo odležet 12 až 14 h a následně se z něj lisováním při tlaku od 8 do 12 MPa vyrobily zkušební vzorky. Takto vyrobené zkušební vzorky se uložily na rošty po dobu, která je uvedena níže v tabulce jako doba hydratace. Série vzorků byly vypáleny při teplotách 700, 800 a 900 °C. Výpal se prováděl v elektrické laboratorní peci s regulovaným režimem pálení. Rychlost ohřevu byla 5 °C/min a doba výdrže při dané teplotě výpalu byla 120 min.

25 Tabulka uvádí sledované fyzikální vlastnosti vzorků REF, 15H, 30H po výpalu při 700 °C, 800 °C a 900 °C, resp. po výpalu a hydrataci v případě vzorků 15H, 30H.

Vzorek	Doba hydratace [hod.]	Ztráta hmotnosti Δm [%]	Objemová hmotnost [g/cm ³]	Otevřená pórovitost [%]	Pevnost v tlaku [MPa]
REF – 700 °C		25,97	1,6501	36,5	11,53
15H – 700 °C	69	23,32	1,7042	35,16	>26,11
30H – 700 °C	44	21,27	1,7974	31,59	>26,11
REF – 800 °C		27,31	1,6327	38,12	14,15
15H – 800 °C	93	23,85	1,6998	36,79	>26,11
30H – 800 °C	68	21,52	1,7898	33,86	>26,11
REF – 900 °C		27,05	1,5935	42,07	15,02
15H – 900 °C	45	23,79	1,695	39,67	18,69
30H – 900 °C	20	21,48	1,7566	38,2	>26,11

30 Pevnost v tlaku všech vypálených vzorků byla stanovena při stejných podmínkách testování na přístroji firmy LOYD Instruments LR5K plus (s maximálním zatížením 5000 N). V případě vzorků s alkalicky aktivovaným hybridním cementem, nebylo možné určit přesnou hodnotu pevnosti, protože maximální síla, kterou je možné přístrojem dosáhnout (5000 N) nebyla dostatečná pro přelomení testovacích těles vzorků.

35 Pevnost referenčních vzorků, REF, z cihlářské hlíny mírně narůstá s teplotou výpalu. Při teplotě 900 °C byla dosáhnuta pevnost na úrovni 15 MPa (hodnota porovnatelná s pevností tradičních cihel, které jsou na trhu). Běžně používaná teplota výpalu klasických cihel je ~900 °C. Vzorek REF - 900 °C je proto možné považovat jako referenční pro stanovení vlivu přídavku
 40 alkalicky aktivovaného hybridního cementu na spékateľnost a mechanické vlastnosti. Všechny vzorky s přídavkem alkalicky aktivovaného hybridního cementu mají pevnost minimálně o 74 % vyšší než REF - 900 °C.

- Připravila se směs na výrobu pálené krytiny, kde byl použit cihlářský jíl s 20 % hmotn. pomleté recyklované pálené krytiny a alkalicky aktivovaný hybridní cement v množství 15 % hmotn. na celkové množství směsi. Výpal proběhl v tunelové peci vykuřované zemním plynem při teplotě 900 °C. snížila se spotřeba přírodní cihlářské suroviny o 20 %, pevnost v ohybu zůstala stejná jako u tradičně pálené krytiny, snížila se emise CO₂ min. o 5 % a snížila se zmetkovost výroby min. o 30 % z důvodu menších objemových změn.
- Připravila se směs na výrobu pálené krytiny, kde byl použit cihlářský jíl s 10 % hmotn. slínu s podílem uhličitánů nad 30 % a alkalicky aktivovaný hybridní cement v množství 10 % hmotn. na celkové množství směsi. Výpal proběhl v tunelové peci vykuřované zemním plynem při teplotě 900 °C. Snížila se spotřeba kvalitního cihlářského jílu a nedošlo k objemovým změnám výrobku z důvodu účinku alkalicky aktivovaného hybridního cementu.
- Připravila se směs pro výrobu keramické dlažby, kde byl použitý kaolinitický jíl s 10 % hmotn. recyklovaných keramických dlaždic a alkalicky aktivovaný hybridní cement v množství 10 % hmotn. na celkové množství směsi a výpal proběhl ve válečkové peci při 800 °C. Podstatně se snížila spotřeba energie min. o 20 %, vlastnosti dlažby dosáhly tvrdosti 5 až 8 podle Mohsovy stupnice jako při tradiční výrobě, přičemž produktivita pece se zvýšila nejméně o 5 až 10 %.
- Připravila se směs pro výrobu hliněné omítky, kde byla použita hlína, písek, slámová seč a alkalicky aktivovaný hybridní cement v množství 15 % hmotn. na celkové množství směsi. Hliněná omítka se použila v exteriéru a interiéru, přičemž se zlepšila pevnost, přilnavost ke stěně, což umožnilo zvětšit hrubost omítky pro lepší tepelně-izolační vlastnost, snížily se objemové změny a zmenšil se počet trhlin, snížila se vymývateľnost exteriérové omítky a drobitost interiérové omítky, přičemž se projevil antibakteriální účinek alkalicky aktivovaného hybridního cementu nižší tvorbou plísní.
- Připravila se směs cihlářského jílu s 15 až 30 % hmotn. alkalicky aktivovaného hybridního cementu. Alkalicky aktivovaný hybridní cement obsahuje alkalické soli, které zlepšují akumulaci tepelné energie výsledného výrobku, například cihlářských tvárnic vyrobených extrudováním. Výpal proběhl v tunelové peci při teplotě 700 až 900 °C tak, aby byla dosažena nejvyšší objemová hmotnost při co nejnížší pórovitosti. Cihly se použily jako keramická baterie pro uložení tepelné energie s následným regulovaným výdejem přes výměník tepla.
- Připravila se směs jílu s obsahem CaCO₃ nad 30 %, např. slínu nebo vápence s obsahem CaCO₃ + MgCO₃ nad 50 % a použila se jako náhrada části jemného písku v protipožární omítce s příměsí 20 až 80 % hmotn. alkalicky aktivovaného hybridního cementu. Tato směs je vhodná pro ochranu ocelových, dřevěných a betonových konstrukcí.
- Během požáru dosahujícího teploty okolo 800 °C se uhličitany rozloží a uvolní difundující CO₂, který má hasicí účinek, čímž se efekt směsi znásobuje. Volný CaO + MgO reaguje s alkalicky aktivním hybridním cementem a jemným pískem na pevné sloučeniny s další ochranou konstrukce.
- Uvedené příklady provedení slouží jen pro ilustraci tohoto vynálezu. Tyto příklady nepopisují všechny možnosti, kombinace a rozsahy ve složení směsi podle tohoto vynálezu, které je možné připravit ve smyslu podstaty tohoto vynálezu.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Jílová směs pro výrobu pálených nebo nepálených stavebních výrobků nebo materiálů, obsahující cihlářský jíl a/nebo kaolinitický jíl a/nebo jíl s uhličitany a hlínu, přísady, plniva a vodu, **vyznačující se tím**, že obsahuje alkalicky aktivovaný hybridní cement v množství 10 až 80 % hmotnostních, vztaženo na celkové množství směsi.