

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2005-336

(13) Druh dokumentu: **A3**

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **26.05.2005**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.03.2007**
(Věstník č. 11/2007)

(51) Int. Cl.:

C04B 28/18 (2006.01)

C04B 18/06 (2006.01)

C04B 35/14 (2006.01)

C04B 35/10 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Hanzlíček Tomáš Ing., Praha 6, CZ
Perná Ivana Ing., Praha, CZ
Steinerová Michaela Ing., Praha, CZ
Straka Pavel doc. RNDr. DrSc., Praha, CZ
Regner Zdeněk, Praha 1, CZ

(72) Původce:

Hanzlíček Tomáš Ing., Praha, CZ
Perná Ivana Ing., Praha, CZ
Steinerová Michaela Ing., Praha, CZ
Straka Pavel doc. RNDr. DrSc., Praha, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Ladislav Vaněk, Ortenovo nám. 6/443, Praha,
17000

(54) Název přihlášky vynálezu:

Stavební hmota

(57) Anotace:

Vynález se týká stavební hmoty, která je po zatuhnutí dlouhodobě pevná a ve vodě nerozpustná. Tato stavební hmota jako pojivo obsahuje ložový popel z fluidního spalování uhlí a/nebo popílek obsahující nejméně 5 hmotn. % volného oxidu vápenatého a hydratovaný Na-montmorilonit, přičemž měrný povrch částic pojiva činí 600 až 2000 m²/kg, plnivo je tvořeno alespoň zčásti monofrací písku a jako záměsovou tekutinu obsahuje vodu, kterou může být zčásti i zcela mořská voda. Monofrací písku může přednostně tvořit pouštní a/nebo mořský písek a/nebo písek obsahující alespoň jeden halogenid sodný a/nebo draselný.

Stavební hmota

Oblast techniky

Vynález se týká stavební hmoty, která je po zatuhnutí dlouhodobě pevná a ve vodě nerozpustná. Stavební hmota je určena pro stavební účely jako rovnocenná náhrada betonu zejména v oblastech, kde se vyskytují mono frakce písků, respektive kde je nedostatek pitné vody, ale je dostupná mořská voda.

Dosavadní stav techniky

Mezi nejrozšířenější stavební hmoty patří ve stavebnictví betony. Betony zpravidla obsahují jako pojivo cement, jako plnivo obsahují kamenivo, nejčastěji písek, jako záměsová tekutina se používá voda.

Jak je patrné ze stavu techniky, jako pojivo by se místo cementu mohly používat i jiné materiály. Například v US 4 410 365 je popsáno pojivo na bázi mleté granulované vysokopecní strusky a alkalického aktivátoru, například hydroxidu nebo síranu sodného. Pojivo obdobného složení je rovněž popsáno například v US 4 303 912.

Z CZ 291443 je známá pojivová geopolymerní směs pro výrobu kaší, malt a betonů, která sestává z elektrárenského popílku, z látky vybrané ze skupiny tvořené mletým slínkem portlanského cementu a vysokopecní granulovanou struskou, z alkalického aktivátoru a z hlinité přísady.

S výjimkou dosud používaných pojiv se pro přípravu betonu používají hmoty běžně dostupné v přírodě, aniž je před jejich použitím potřebná jejich úprava. Zpravidla se jedná pouze o úpravu zrnitosti kameniva jeho proséváním. Jako vodu lze použít pitnou, dešťovou nebo říční vodu běžné kvality, aniž je potřebná její jakákoliv úprava.

Pro betony však nelze používat, nebo lze používat jen ve velmi omezené míře, písky, které jsou monofrakční, a to především pouštní nebo mořské písky, respektive písky, které obsahují

sodné nebo draselné halogenidy. Plnivo do betonu, tak zvané kamenivo, nemůže být monofrakční, ale musí mít minimálně několik velikostí zrn písku, musí se vždy jednat o směs frakcí. Pro betony rovněž nelze používat vodu, která ve větším rozsahu obsahuje sodné nebo draselné halogenidy. Při použití takovýchto složek se výrazně snižuje pevnost betonu, beton neztuhne, nebo ztuhne jenom velmi pomalu a stavební dílec z něho vyrobený má po odformování sklony k drolení a rozpadání. Menší množství chloridu sodného se do směsi pro výrobu betonu přidává, když se má betonová směs připravit, dopravovat a aplikovat při teplotách pod 0°C , aby se zabránilo zmrznutí záměsové vody.

V historicky osídlených vnitrozemních oblastech jsou snadno dostupné plniva i záměsová tekutina, které splňují shora uvedené požadavky a jsou vhodné pro přípravu betonu, takže je možné bez problémů připravit směs pro výrobu betonu požadovaných vlastností, zejména pevnosti, aniž je třeba vynakládat další náklady na přípravu nebo úpravu uvedených složek. V přímořských nebo pouštních oblastech, jako je Sahara, Perský záliv, Horní a Dolní Egypt a podobně, se však místo písků kvality, jaká je ve vnitrozemních oblastech, nacházejí monofrakce písků, které nejsou pro přípravu betonu vhodné. Písky vhodné pro výrobu betonu se proto musí dovážet. Rovněž pitná, respektive užitková voda, které jsou vhodné pro přípravu betonu se musí dovážet, nebo se připravují z mořské vody jejím odsolováním. To značně zvyšuje náklady na přípravu betonu a tím i výslednou cenu stavebního díla.

Elektrárny a teplárny používají pro výrobu páry nebo tepla v současné době převážně technologii fluidního spalování za atmosférického tlaku. Při něm se mleté palivo s přísadou vápence, případně dolomitu, spaluje ve fluidní vrstvě při teplotě cca 850°C – 920°C . Přitom vznikají pevné odpady ve formě ložového popela a úletového popílku. Ložový popel, který představuje popel z prostoru ohniště, je zachycován na roštu pod fluidní vrstvou, popílek se získává z úletu a zachycuje se například na elektrofiltrech. Ložový popel a popílek se liší jak ve fyzikálních vlastnostech, jako jsou například granulometrie, měrný povrch, hustota a sypaná hmotnost, tak také v chemickém a mineralogickém složení. Vlivem nestability spalovacího procesu i nehomogenity vlastností vstupních komponent, to znamená uhlí a odsiřovacího činidla, však chemické složení, měrná hmotnost i ostatní vlastnosti jak ložového popela tak i úletového popílku kolísají v závislosti na lokalitě těžby.

Ložový popel i úletový popílek se dosud jednak deponují na deponiích a jednak se v omezené míře využívají jako druhotné suroviny zejména ve stavebnictví, přidávají se však i do půdy do kompostu a podobně. Ve stavebnictví se používají jednak jako stavební hmoty například jako podkladní vrstvy pod vozovky, různé zásypy a podobně, ale také jako složky stavebních materiálů jako cementů, betonů a malt, u nichž však tvoří vesměs pouze malý podíl. Jsou například známé cementy s přísadou křemičitého nebo vápenatého popílku. Součástí směsných portlandských cementů jsou kromě jiného také vysokopecní struska a elektrárenský popílek. Tyto cementy jsou charakterizovány vyšší pevností po delších dobách zrání z něho vyrobeného betonu ve srovnání s betonem vyrobeným z cementu bez přídavku popílku. U betonů a malt je příměs popílku vhodná jen tam, kde je zabezpečeno dostatečné množství vody pro hydrataci, takže malta může mít stejnou, nebo i vyšší pevnost, než vykazuje malta bez příměsi popílku.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je navrhnout stavební hmotu, která je svými vlastnostmi rovnocenná betonu a pro níž lze použít jako plnivo monofrakční písky, a to především pouštní a mořské písky, respektive písky, které obsahují sodné nebo draselné halogenidy, a jako záměsovou tekutinu mořskou vodu v obvyklém složení, tj. se 35 g chloridu sodného a draselného a bromidu draselného v litru vody.

Uvedené požadavky splňuje stavební hmota, která jako pojivo obsahuje ložový popel z fluidního spalování uhlí a/nebo popílek obsahující nejméně 5 hmotn. % volného oxidu vápenatého a hydratovaný Na-montmorilonit, přičemž měrný povrch částic pojiva činí 600 až 2000 m²/kg, plnivo je tvořeno alespoň zčásti mono frakcí písku, přednostně zcela monofrakcí písku, a jako záměsovou tekutinu obsahuje vodu. Přitom mono frakci písku může tvořit pouštní a/nebo mořský písek a/nebo písek obsahující alespoň jeden halogenid sodný a/nebo draselný. Záměsovou tekutinou může být alespoň zčásti mořská voda v obvyklém složení, tj. se 35 g chloridu sodného a draselného a bromidu draselného v litru vody.

Pro výrobu stavební hmoty podle vynálezu, která je po zatuhnutí dlouhodobě pevná a nerozpustná ve vodě a je svými vlastnostmi srovnatelná s betonem, lze bez problémů a při aplikaci postupů a zařízení obvyklých pro výrobu betonu použít jak mnofrakce písku tak i mořskou vodu a to i současně. Dosahuje pevností v tlaku prostém, které přesahují 25 MPa. Stavební hmota tuhne při teplotě okolí a při atmosférickém tlaku během 12 až 16 hodin. Stejných mechanických hodnot se docílí při tuhnutí při teplotě 40 až 45 °C. Je nehořlavá a teplem neuvolňuje žádné zplodiny. Stavební hmota tedy z hlediska svých mechanických vlastností plně nahrazuje beton. Stavební hmotu podle vynálezu lze připravit stejnými postupy, jako beton, tj. mícháním, a na stejných zařízeních jako beton. Na stejných zařízeních jako beton lze rovněž stavební hmotu podle vynálezu dopravovat.

Z hlediska optimálních mechanických vlastností stavební hmoty je výhodné, když ložový popel z fluidního spalování uhlí obsahově uje od 28,2 do 44,7 hmotn. % oxidu křemičitého, od 18,32 do 26,6 hmotn. % oxidu hlinitého, od 11,0 do 34,6 hmotn. % oxidu vápenatého, do 0,72 hmotn. oxidu hořečnatého, od 3,52 do 4,11 hmotn. % oxidu titaničitého, od 3,77 do 4,7 hmotn. % oxidu železitého, do 0,51 hmotn. % oxidu sodného, od 0,23 do 0,54 hmotn. % oxidu draselného a od 5,3 do 6,75 hmotn. % oxidu sírového. Ze stejných důvodů je rovněž účelné, když úletový popílek obsahuje od 45,2 do 46,3 hmotn. % oxidu křemičitého, od 30,3 do 32,8 hmotn. % oxidu hlinitého, od 2,2 do 2,0 hmotn. % oxidu vápenatého, od 0,62 do 0,83 hmotn. oxidu hořečnatého, od 3,52 do 7,26 hmotn. % oxidu titaničitého, od 7,4 do 8,0 hmotn. % oxidu železitého, méně než 1,0 hmotn. % oxidu sodného, od 0,46 do 0,55 hmotn. % oxidu draselného a od 0,58 do 0,76 hmotn. % oxidu sírového.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Stavební hmota sestává ze směsi z 32 % hmotn. pojiva, 23 % hmotn. mořské vody a 45 % hmotn. pouštního písku z Perského zálivu. Pojivo sestává ze směsi z ložového popela a popílku zachyceného na textilních filtrech v hmotnostním poměru 1:9 a bentonitu. Hmotnostní poměr bentonitu a směsi ložového popela a popílku činí 3 : 7. Složky směsi

ložového popela a popílku mají následující molární poměry $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ 1 : 0,452, $\text{SiO}_2 : \text{CaO}$ 1 : 0,1363, $\text{Na}_2\text{O} : \text{CaO}$ 1 : 14,745 a $\text{CaO} : \text{H}_2\text{O}$ 1 : 27,42. Směs ložového popela, popílku a bentonitu má měrný povrch 600 až 2000 m^2/kg .

Příklad 2

Stavební hmota sestává ze směsi z 30 až 34 % hmotn. pojiva, 20 až 25 % hmotn. mořské vody a 50 až 41 % hmotn. pouštního písku ze Sahary (monofrakce). Pojivo sestává ze směsi z ložového popela, jehož složky mají následující molární poměry $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ 1 : 0,3087, $\text{SiO}_2 : \text{CaO}$ 1 : 0,4250 a $\text{Na}_2\text{O} : \text{CaO}$ 1 : 46,386 a $\text{CaO} : \text{H}_2\text{O}$ 1 : 11,566, a bentonitu. Hmotnostní poměr ložového popela a bentonitu činí 9:1. Pojivo má měrný povrch 600 až 2000 m^2/kg .

Příklad 3

Stavební hmota sestává ze směsi z 28 až 30 % hmotn. pojiva, 18 až 20 % hmotn. mořské vody a 54 až 50 % hmotn. směsných frakcí písku z Dolního Egyptu. Pojivo sestává ze směsi z ložového popela, jehož složky mají následující molární poměry $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ 1 : 0,3235, $\text{SiO}_2 : \text{CaO}$ 1 : 0,4755, $\text{Na}_2\text{O} : \text{CaO}$ 1 : 47,7802 a $\text{CaO} : \text{H}_2\text{O}$ 1 : 8,4624, a bentonitu. Hmotnostní poměr ložového popela a bentonitu činí 9:1. Pojivo má měrný povrch 600 až 2000 m^2/kg .

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Stavební hmota, po zatuhnutí dlouhodobě pevná a ve vodě nerozpustná, **vyznačující se tím**, že jako pojivo obsahuje ložový popel z fluidního spalování uhlí a/nebo popílek obsahující nejméně 5 hmotn. % volného oxidu vápenatého a hydratovaný Na-montmorilonit, přičemž měrný povrch částic pojiva činí 600 až 2000 m²/kg, plnivo je tvořeno alespoň zčásti monofrakcí písku a jako záměsovou tekutinu obsahuje vodu.
2. Stavební hmota podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že plnivo je tvořeno monofrakcí písku.
3. Stavební hmota podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že monofrakci písku tvoří pouštní a/nebo mořský písek a/nebo písek obsahující alespoň jeden halogenid sodný a/nebo draselný.
4. Stavební hmota podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že záměsovou tekutinou je alespoň zčásti mořská voda.
5. Stavební hmota podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že ložový popel z fluidního spalování uhlí obsahuje od 28,2 do 44,7 hmotn. % oxidu křemičitého, od 18,32 do 26,6 hmotn. % oxidu hlinitého, od 11,0 do 34,6 hmotn. % oxidu vápenatého, do 0,72 hmotn. oxidu hořečnatého, od 3,52 do 4,11 hmotn. % oxidu titaničitého, od 3,77 do 4,7 hmotn. % oxidu železitého, do 0,51 hmotn. % oxidu sodného, od 0,23 do 0,54 hmotn. % oxidu draselného a od 5,3 do 6,75 hmotn. % oxidu sírového.
6. Stavební hmota podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že úletový popílek obsahuje od 45,2 do 46,3 hmotn. % oxidu křemičitého, od 30,3 do 32,8 hmotn. % oxidu hlinitého, od 2,2 do 2,0 hmotn. % oxidu vápenatého, od 0,62 do 0,83 hmotn. oxidu hořečnatého, od 3,52 do 7,26 hmotn. % oxidu titaničitého, od 7,4 do 8,0 hmotn. % oxidu železitého, méně

než 1,0 hmotn. % oxidu sodného, od 0,46 do 0,55 hmotn. % oxidu draselného a od 0,58 do 0,76 hmotn. % oxidu sírového.