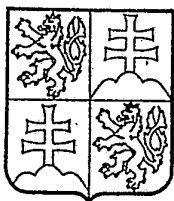


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 227

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
C 04 B 24/22

(21) PV 1041-88.J

(22) Přihlášeno 18 02 88

(40) Zveřejněno 12 07 90

(45) Vydáno 20 01 92

(75) Autor vynálezu ŠKVÁRA FRANTIŠEK RNDr. DrSc., PRAHA
HRAZDIRA JAROSLAV ing., BRANDÝSEK

(54) Rychletuhnoucí směs na bázi cementářského
slínku

(57) Řeší se problém rychletuhnoucí směsi na bázi cementářského slínku, která se vyznačuje velmi krátkým počátkem tuhnutí a rychlým vývojem pevností. Směs lze s výhodou použít ve stavebnictví, zejména při důlních nebo tunelářských pracích. Směs obsahuje slínek portlandského nebo bílého cementu umletý na měrný povrch 220 až 700 m²/kg, mlecí přísadu jako je triethanolamin nebo etylenglykol, sůl alkalického kovu, s výhodou uhličitan nebo křemičitan, záměsovou vodu, vysoce jemný amorfní SiO₂, popílek a složky pro přípravu směsi jako je písek či kamenivo. Podstata řešení spočívá v tom, že směs dále obsahuje 0,5 až 3 % hmot. sulfonovaného polyelektrolytu prostého hydroxylových a karboxylových skupin, vztaženo na hmotnost slínku.

Vynález se týká pojiva na bázi cementářského slínku s velmi krátkým počátkem tuhnutí a rychlým vývojem pevností.

Ve stavebnictví a v hornictví se často provádějí speciální stavební práce, kde je nutný velmi krátký počátek tuhnutí spojený s rychlým vývojem pevností. Takové práce se provádějí například při důlních nebo tunelářských pracích, kde je používána stříkaná směs, tzv. torkret. Základním požadavkem na pojivo pro takové směsi je velmi krátký počátek tuhnutí a rychlý vývoj počátečních pevností, kdy oba tyto parametry zaručují dobrou adhesi k povrchu i při nepříznivých sklonech stěn.

Dosud známé směsi pro tyto účely jsou řešeny na bázi portlandského nebo struskoportlandského cementu se speciálními urychlujícími přísadami. Mezi takové přísady patří například vodní sklo, síran hlinitý, chlorid vápenatý a další.

Nevýhodou těchto směsí, které se používají při speciálních důlních pracích, je poměrně nízká pevnost po zatuhnutí a pomalý vývoj pevností v období 12 hodin až 3 dny.

Jako perspektivní pojivo pro tyto účely se jeví bezsádrovcový portlandský cement, založený na umletém slínku portlandského cementu a synergicky působící směsi sulfonovaného polyelektrolytu, například ligninsulfonanu nebo sulfonovaného polyfenolátu a soli alkalického kovu, s výhodou uhličitanu, hydrogenuhličitanu nebo křemičitanu. Tyto cementy mají dobré reologické vlastnosti při nízkém vodním součiniteli a rychlý vývoj pevností.

Bezsádrovcové portlandské cementy - dále jen BS cementy - mají v některých případech krátký počátek tuhnutí a relativně rychlý vývoj počátečních pevností, kdy po několika hodinách dosahují pevností 2 až 10 MPa. Vlastnosti těchto cementů byly popsány v US patentu č. 3 689 294, US 4 168 985, US 4 551 178 a v čs. autorském osvědčení č. 253 499, 257 315, 270 602 a 273 201.

Počátek tuhnutí BS cementů je značně ovlivňován nejen koncentrací přísad, ale i chemickým charakterem sulfonovaného polyelektrolytu. Použitím směsi ligninsulfonan + soda, což nahrazuje sádrovec, dostáváme kaše BS cementů s různým počátkem tuhnutí, kde doba počátku tuhnutí je závislá na obsahu doprovodných látek v ligninsulfonanu, zejména monosacharidů a oxidačních produktů monosacharidů. Užitím ligninsulfonanů prakticky prostých monosacharidů ve směsi s alkalickým uhličitánem pro přípravu směsí z BS cementů dostáváme počátky tuhnutí kaší 3 až 10 minut.

Tento počátek tuhnutí je sice ve srovnání s portlandským cementem velmi krátký, avšak dosti dlouhý pro některé speciální práce. Při užití takových směsí se objevují určité technologické potíže dané stékáním nanesené vrstvy, dané vysokou tekutostí BS cementů, do doby tuhnutí, která může být až 10 minut.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje rychletuhnoucí směs na bázi cementářského slínku podle vynálezu. Směs obsahuje slínek portlandského nebo bílého cementu umletý na měrný povrch 220 až 700 m²/kg, 0,01 až 0,2 % hmot. mlecí přísady, jako je trietanolamin nebo etylenglykol, 0,5 až 3 % hmot. soli alkalického kovu, s výhodou uhličitán nebo křemičitan, záměsovou vodu v množství nejméně 18 % hmot. až 20 % hmot. vysoce jemného amorfního SiO₂, až 50 % hmot. popílku a 5 až 80 % hmot. písku nebo kameniva. Podstatou vynálezu je, že směs dále obsahuje 0,5 až 3 % hmot. slínku sulfonovaného polyelektrolytu prostého hydroxylových a karboxylových skupin. Všechna hmotnostní procenta jsou přitom vztažena na hmotnost slínku.

Byl tedy nalezen nový poznatek, že retardační schopnost směsi nahrazující sádrovec, tj. sulfonovaný polyelektrolyt + alkalický uhličitán, je velmi silně závislá na počtu hydroxylových a karboxylových skupin v molekule sulfonovaného polyelektrolytu. Použijeme-li sulfonovaný polyelektrolyt prostý těchto skupin ve směsi

se solí alkalického kovu pro přípravu směsi z BS cementu zjistíme, že taková směs prakticky vůbec neoddaluje počátek tuhnutí.

Výhodou směsi podle vynálezu je, že takové kombinace dovolují přípravu ztekucené směsi, která během několika desítek sekund až 1 minuty začíná tuhnout a směs má potom rychlý nárůst pevností.

Jako sulfované polyelektrolyty jsou pro tyto účely vhodné různé vysokomolekulární sulfonované látky, například kondenzát naftalénsulfonové kyseliny s formaldehydem (dále KORTAMOL NNO), triethanolamid kyseliny docecylbenzensulfonové (dále TEA) a kondenzát naftalen-mono-, -di- a -trisulfonových kyselin s formaldehydem (dále Kortan R) a další, ovšem s vyloučením ligninsulfonanů a jejich derivátů nebo sulfonovaných polyfenolátů.

Rychlotuhnoucí směs podle vynálezu je osvětlena na příkladech, tyto však vynález nijak neomezuje. Vodní součinitel je označován w.

Příklad 1

Ze slínku cementárny Štramberk umletého za přísady 0,1 % hmot. etylenglykolu jako mlecí přísady na měrný povrch $420 \text{ m}^2/\text{kg}$ byla připravena směs s $w = 0,27$. Jako přísady byly do záměsové vody přidány přísady 1,5 % hmot. Kortamol NNO a 1,4 % hmot. Na_2CO_3 hmotnosti slínku. Tato směs měla následující průběh hydratace:

od míchání	20 s	- kašovitého charakter směsi
	30 s	- počátek tuhnutí
	2 min 15 s	- konec tuhnutí
	2 min 30 s až 3 min	- začátek silného vývoje hydratačního tepla
	15 min	pevnost v tlaku 2 MPa
	60 min	2,2 MPa
	24 hodin	28 MPa
	28 dní	40 MPa

Příklad 2

Ze slínku cementárny Štramberk umletého na měrný povrch $550 \text{ m}^2/\text{kg}$ za přísady 0,05 % hmot. Abesonu TEA byla připravena směs při $w = 9,27$. Jako přísady byly v záměsové vodě rozpuštěny 1,5 % hmot. Kortamol NNO a 2 % hmot. Na_2CO_3 . Tato směs měla průběh hydratace:

od rozmíchání	30-40 s	- kašovitého charakter směsi
	60 s	- počátek tuhnutí
	2 min 20 s	- konec tuhnutí
	3 min	- počátek silného vývoje hydratačního tepla
	15 min	pevnost v tlaku 1,5 MPa
	60 min	2,4 MPa
	24 hodin	28 MPa
	28 dní	52 MPa

Příklad 3

Ze slínku bílého cementu z cementárny Rohožník umletého na měrný povrch $430 \text{ m}^2/\text{kg}$ za přísady 0,05 % hmot. TEA byla připravena směs při $w = 0,25$. Jako přísady bylo

použito 1 % hmot. K_2CO_3 a 0,4 % hmot. Kortan R. Vlastnosti kaše jsou uvedeny dále:

počátek tuhnutí	pevnost v tlaku (MPa)					
	15 min	30 min	1 h	2 h	3 h	4 h
	od rozmíchání kaše					
1 min	2,8	3	3,3	3,5	4,5	6,3

Příklad 6

Ze slínku z cementárny Lochkov byl umlet cement za přísady 0,05 % hmot. TEA na měrný povrch $510 \text{ m}^2/\text{kg}$. Tento cement byl smíchán s 5 % hmot. úletu SiO_2 . Z této směsi byla připravena kaše s $w = 0,25$, přičemž jako přísady bylo použito 1 % hmot. Na_2CO_3 a 0,4 % hmot. Kortan R. Vlastnosti kaše jsou uvedeny v následující tabulce:

počátek tuhnutí	pevnost v tlaku (MPa)				
	15 min	30 min	1 h	2 h	3 h
	od rozmíchání kaše				
50 s	2	2	4	7,9	11,8

Příklad 7

Ze slínku cementárny Lochkov byl umlet s přísadou 0,1 % hmot. etoxylovaného alifatického smínu cement s měrným povrchem $550 \text{ m}^2/\text{kg}$. Z tohoto cementu byla připravena kaše $w = 0,25$, přičemž jako přísady bylo použito 1 % hmot. Na_2CO_3 a 0,4 % hmot. Kortan R. Vlastnosti kaše jsou uvedeny v následující tabulce:

počátek tuhnutí	pevnost v tlaku (MPa)					
	15 min	30 min	1 h	2 h	3 h	4 h
	od rozmíchání					
50 s	1,3	1,9	2,3	3,8	6,3	10

Rychletuhnoucí směs podle vynálezu lze s výhodou použít ve stavebnictví, zejména při stavbách tunelů, popřípadě při důlních pracích, kde se používají stříkané směsi.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Rychletuhnoucí směs na bázi cementářského slínku, obsahující slínek portlandského nebo bílého cementu, umletý na měrný povrch 220 až $700 \text{ m}^2/\text{kg}$, 0,01 až 0,2 % hmot. mlecí přísady jako je triethanolamin nebo ethylenglykol, 0,5 až 3 % hmot. soli alkalického kovu, s výhodou uhličitán nebo křemičitan, nejméně 18 % hmot. záměsové vody, až 20 % hmot. vysoce jemného amorfního oxidu siřičitého, až 50 % hmot. popílku a 5 až 80 % hmot. písku nebo kameniva, vyznačující se tím, že obsahuje 0,5 až 3 % hmot. sulfonovaného polyelektrolytu prostého hydroxylových a karboxylových skupin, přičemž všechna hmotnostní procenta jsou vztažena na hmotnost slínku.