



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

238909

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 04 B 24/02

/22/ Prihlášené 15 04 83

/21/ PV 2727-83

(40) Zverejnené 15 05 85

(45) Vydané 16 03 87

(75)

Autor vynálezu

SLANIČKA ŠTEFAN ing. CSc., SABOLOVÁ JOZEFÍNA, BRATISLAVA

(54) Rýchlotvrdnúca hydraulická zmes so zlepšenými reologickými vlastnosťami

Zmes podľa vynálezu okrem 100 dielov hlinitanového cementu, 3 až 30 dielov mletého vápna a/alebo vápenného hydrátu, 0,1 až 5 dielov regulátora tuhnutia, pozostávajúceho z organickej kyseliny obsahujúcej najmenej dve karboxylové skupiny, ako je napríklad kyselina etyléndiamíntetraoctová, a/alebo z rozpustného síranu dvojmočného kovu, ako je napríklad síran meďnatý a/alebo z anionaktívnej sulfonovanej organickej zlúčeniny, ako je napríklad laurylsíran sodný, alebo dinaftylmetándisulfonan sodný, a prípadne 3 až 30 dielov mletého vápenca s obsahom najmenej 50 % hmotnostných častíc menších, ako 63 μm , a/alebo 5 až 900 dielov portlandského alebo troskoportlandského cementu a/alebo až 800 dielov plniva obsahuje, vztiahnuté na 100 dielov hmotnostných hlinitanového cementu 0,05 až 5 dielov vo vode rozpustnej organickej zlúčeniny, obsahujúcej najmenej 4 éterické a/alebo hydroxylové skupiny.

Ďalšie urýchlenie nárastu pevností sa dosiahne, ak zmes spojiva podľa vynálezu má merný povrch najmenej 360 $\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$, s výhodou 500 $\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$.

Zmes podľa vynálezu má v čerstvom stave regulovateľné reologické vlastnosti a dobu spracovateľnosti od voľne tečúcej až po silne tixotropnú, čo sa dosahuje voľbou druhu a dávky vo vode rozpustných organických zlúčenín s obsahom najmenej 4 hydroxylových a/alebo éterických skupín, ako aj voľbou druhu a dávky regulátora tuhnutia.

Zmes podľa vynálezu sa môže s výhodou použiť všade tam, kde sa vyžaduje extrémne rýchly nárast pevnosti alebo vodotesnosti.

Tento vynález sa zaoberá rýchle tvrdnúcou hydraulickou zmesou so zlepšenými reologickými vlastnosťami.

V stavebnej praxi je často potrebné dosiahnuť najmä pre potreby sanácie porúch a poškodení betónových prvkov a konštrukcií, pre utesňovanie výverov vody z betónových a skalných povrchov a podobné účely extrémne rýchly nárast počiatočných pevností a vodotesností hydraulicky tvrdnúcich stavebných hmôt.

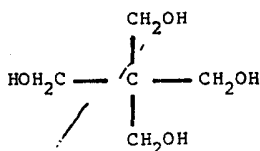
Tieto problémy rieši autorské osvedčenie 222863. Jeho podstatou je, že pozostáva, vyjadrené v dieloch hmotnostných, zo 100 dielov hlinitanového cementu, 3 až 30 dielov mletého vápna a/alebo vápenného hydrátu, 3 až 30 dielov mletého vápenca s obsahom najmenej 50 % hmotnostných častíc menších ako $45\text{ }\mu\text{m}$, 0,1 až 5 dielov regulátora tuhnutia pozostávajúceho z organickej kyseliny obsahujúcej najmenej dve karboxylové skupiny a/alebo z rozpustného síranu dvojmocného kovu, a/alebo anionaktívnej sulfonovanej aromatickej alebo heterocyklickej zlúčeniny. Zloženie zmesi podľa AO 222 836 môže byť doplnené prídavkom portlandského alebo troskoportlandského cementu a prípadne plniva.

Zmes podľa AO 222 863 má však obmedzený rozsah regulovateľnosti reologických vlastností v čerstvom, ešte nezatvrdnutom stave. Ďalšie zlepšenie reologických vlastností ako aj rozšírenie možností ich regulácie v širšom rozsahu rieši rýchlotvrdnúca zmes podľa vynálezu. Jej podstatou je, že okrem 100 dielov hlinitanového cementu, 3 až 30 dielov mletého vápna a/alebo vápenného hydrátu 0,1 až 5 dielov regulátora tuhnutia a prípadne 3 až 30 dielov mletého vápenca a/alebo 5 až 900 dielov portlandského alebo troskoportlandského cementu a/alebo až 800 dielov plniva obsahuje 0,05 až 5 dielov vo vode rozpustnej a viskozitu vodného roztoku zvyšujúcej zlúčeniny, obsahujúcej najmenej 4 éterické a/alebo hydroxylové skupiny.

Ako vhodné vo vode rozpustné organické zlúčeniny obsahujúce najmenej 4 hydroxylové a/alebo éterické skupiny sa môžu použiť s výhodou látky, ktorých vodné roztoky majú zvýšenú viskozitu, ako je polyetylén glykol, vo vode rozpustné deriváty celulózy alebo polyoly, ako je napríklad polyvinylalkohol.

Ako príklady takýchto zlúčenín je možné uviesť

- pentaerytritol, ktorý je dobre rozpustný vo vode /Malá encyklopédia chémie, Obzor Bratislava 1980, str. 510/ vzorca



- karboxymetylcelulózu, ktorá má časť vodíkov hydroxylových skupín celulóзовého reťazca nahradenú karboxymetylou skupinou vo forme sodnej soli - OCH_2COONa /A. Blažej a kol.: Tenzidy, Alfa Bratislava 1977, str. 105/.

Ako regulátor tuhnutia je účelné použiť organické kyseliny s najmenej dvomi karboxylovými skupinami, napríklad kyselinu šťavelovú, citronovú, etyléndiamíntetraoctovú a podobne a/alebo rozpustný síran dvojmocného kovu, napríklad síran meďnatý, a/alebo anionaktívnu sulfonovanú organickú zlúčeninu, napríklad laurylsíran sodný, kondenzačné produkty kyseliny beta-naftalénsulfonovej s formaldehydom a/alebo sulfonovanú melamínformaldehydovú živicu.

Výberom druhu a dávky jednej alebo viacerých vo vode rozpustných organických zlúčenín s obsahom najmenej 4 funkčných hydroxylových a/alebo éterických skupín a druhu a dávky jedného alebo kombinácie viacerých regulátorov tuhnutia sa môžu podľa potreby dosiahnuť

- rôzne reologické vlastnosti čerstvých zmesí, od voľne tečúcej až po silne tixotropnú zmes, ktorá sa dá ešte pred zatvrdnutím formovať do požadovaného tvaru
- rôzne dlhé doby spracovateľnosti čerstvých zmesí
- rýchly nárast pevností a vodotesnosti

Nárast pevností zmesi podľa vynálezu sa ďalej urýchlí, ak má zmes merný povrch najmenej $360 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$, s výhodou $500 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$.

Napokon zloženie zmesi je možné doplniť pridaním vhodného plniva, napríklad kremičitého piesku, štrku, drveného vápenca a podobne, najmä pri jej používaní v hrubších vrstvách. Výhody veľmi rýchle tvrdnúcej hydraulickéj zmesi podľa vynálezu ukazujú nasledujúce príklady realizácie.

Pr í k l a d r e a l i z á c i e 1

Boli porovnané pevnosti zmesi 80 dielov hmotnostných hlinitanového cementu a 20 dielov vápenného hydrátu bez prídavku a s prídavkom vo vode rozpustných organických zlúčenín, obsahujúcich najmenej 4 hydroxylové a/alebo éterické skupiny a regulátorov tuhnutia.

Zloženie skúšaných zmesí je uvedené v tab. 1, reologické vlastnosti čerstvých zmesí a dosiahnuté pevnosti zatvrdnutých zmesí po 15 minútach a 1 hodine sú uvedené v nasledujúcej tabuľke 2.

Z dosiahnutých výsledkov uvedených v tabuľke 2 vyplýva, že rýchlotvrdnúca hydraulická zmes podľa vynálezu umožňuje podľa potreby voliť rôzne reologické vlastnosti čerstvej nezatvrdnutej zmesi.

Pr í k l a d r e a l i z á c i e 2

Do vibračného mlyna bola daná zmes 7 dielov hmotnostných ostrého kremičitého piesku s max. zrnom 2 mm a 1 dielu hydroxyetylcelulózy.

Zmes bola mletá dovtedy, pokým zbytok na síte 0,09 mm nemala menší, ako 5 %, a zbytok na síte 0,063 menší, ako 15 %. Zhomogenizovaním 80 dielov hmotnostných hlinitanového cementu, 6 dielov mikromletého vápenca s obsahom vyše 50 % hmotnostných častíc menších ako $45 \mu\text{m}$, 12 dielov vápenného hydrátu, 3 dielov sulfonovanej melamínformaldehydovej živice a 3 dielov hore uvedenej zmlatej zmesi hydroxyetylcelulózy s pieskom bola vyrobená suchá prefabrikovaná zmes označená E.

Po pridaní 30 dielov zámesovej vody stredne tixotropná, dobre tvárniteľná hmota, bola spracovateľná po dobu 5 min. od pridania zámesovej vody. Pevnosti v tlaku boli po 15 minútach 7 MPa, po 1 hod. 10 MPa.

Pr í k l a d r e a l i z á c i e 3

Vo vibračnom mlyne bolo spoločne mletých 80 dielov hmotnostných hlinitanového cementu, 6 dielov mikromletého vápenca, 10 dielov vápenného hydrátu, 2,5 dielu laurylsíranu sodného, 0,5 dielu bezvodého síranu meďnatého, 1 diel polyvinylalkoholu a 100 dielov portlandského cementu.

Ako polyvinylalkohol bol použitý práškový stredneviskózný druh s viskozitou 4 % vodného roztoku $8 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ a so stupňom zmydelnenia acetátových skupín na alkoholické cca 87,7 %. Po skončení mletia mala zmes, označená F, merný povrch $650 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$.

Po pridaní 60 dielov hmotnostných vody k 200 dielom zmesi F vznikla silne tixotropná zmes, ktorá sa dala rukou formovať do požadovaného tvaru, ktorá zatvrdla po 6 minútach. Pevnosti mala po 1 hodine 11 MPa, a po 28 dňoch uloženia vo vode 40 MPa.

Príklad realizácie 4

200 dielov zmesi F podľa príkladu 3 bolo zmiešaných s 500 dielmi hmot. suchého kremičitého piesku s plynulou granulometriou a maximálnym zrnom do 4 mm. Takto vyrobená zmes bola označená G. K 700 dielom zmesi G bolo pridaných 80 dielov hmotnostných vody.

Z čerstvej zmesi bola vyrobená skúšobná vzorka o rozmeroch 4x20x20 cm. Skúšobná vzorka bola upnutá do prístroja na skúšanie vodotesnosti betónu a po 15 minútach od pridaní zámesovej vody bola zaťažená tlakom vody 0,4 MPa.

Tab. 1

Zložka zmesi	Dávka zložky v dieloch hmotn. pre zmes					
	porovnávacie		Zmesi podľa vynálezu			
	č. 1	č. 2	A	B	C	D
Hlinitanový cement	80	80	80	80	80	80
Vápenný hydrát	20	20	20	20	20	20
Síran meďnatý $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	-	-	-	0,5	0,5	-
Dinafitylmetándisulfonan sodný	-	-	-	2,5	2,5	2,5
Laurylsíran sodný	-	-	2			
Pentaerytritol	-	-	0,5	-		1,5
Polyetylén glykol s mŕľovou hmotnosťou 2 000	-	-	-	0,06	0,5	
Zámesová voda	32	48	32	32	32	32

Tab. 2

Druh zmesi podľa tab. 1	Pevnosti v tlaku v MPa po		Reologické vlastnosti čerstvej zmesi
	15 min.	1 hodine	
Porovnávacia	č. 1	-	Zmes ešte v priebehu miešania stratila spracovateľnosť, dávka zámesovej vody nepostačujúca
	č. 2	nemerateľná	0,5 Zmes po 1,5 min. od pridaní zámesovej vody zatuhla
Podľa vynálezu, označená	A	5,9	9,5 ľahko formovateľná, mierne tixotropná zmes
	B	6,2	9,5 samonivelizujúca tekutá zmes, neodlučujúca vodu
	C	6,1	9,5 silne tixotropná zmes, rukou formovateľná do požadovaného tvaru
	D	6,0	10,0 ľahkoformovateľná, mierne tixotropná zmes

Voda cez skúšobnú vzorku nepretiekla ani po 24 hodinách pôsobenia. Uvedené príklady sú len znázornením výhod rýchlotvrdnúcej hydraulikej zmesi podľa vynálezu, avšak nijako neobmedzujú ani nevyčerpávajú možnosti rôznych obmien jej zloženia.

Veľmi rýchlo tvrdnúcu hydraulickú zmes podľa vynálezu je možné použiť s výhodou všade tam, kde je potrebné dosiahnuť čo najrýchlejší nárast pevností alebo vodotesnosti, a zároveň je žiadúca stabilita dlhodobých fyzikálno-mechanických vlastností zatvrdnutej zmesi.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Rýchlotvrdnúca hydraulická zmes so zlepšenými reologickými vlastnosťami obsahujúca, uvedené v dieloch hmotnostných, 100 dielov hlinitanového cementu, 3 až 30 dielov mletého vápna a/alebo vápenného hydrátu a 0,1 až 5 dielov regulátora tuhnutia, pozostávajúceho z organickej kyseliny obsahujúcej najmenej dve karboxylové skupiny a/alebo z rozpustného síranu dvojmocného kovu a/alebo z anionaktívnej sulfonovanej organickej zlúčeniny, a prípadne 3 až 30 dielov mletého vápenca s obsahom najmenej 50 % hmotnostných častíc menších, ako $63 \mu\text{m}$ a/alebo 5 až 900 dielov portlandského alebo troskoportlandského cementu a/alebo až 800 dielov plniva, vyznačujúca sa tým, že obsahuje, vzťahnuté na 100 dielov hlinitanového cementu 0,05 až 5 dielov vo vode rozpustnej organickej zlúčeniny, obsahujúcej najmenej 4 hydroxylové a/alebo éterické skupiny.

2. Zmes podľa bodu 1, vyznačujúca sa tým, že má merný povrch najmenej $360 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$ s výhodou $500 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$.