



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

224 188

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavná priorita

(22) Prihlášené 30 07 81

(21) PV 5791-81

(51) Int. Cl.³ C 04 B 13/20

(40) Zverejnené 29 04 83

(45) Vydané 01 07 84

(75)

Autor vynálezu KOMORA LADISLAV ing. CSc., PRIEVIDZA
PAVLAČKA EDUARD ing. CSc., PRIEVIDZA
ŠTEPITA MATEJ ing. CSc., OSTRAVA
MACHO VENDELÍN DrSc., NOVÁKY

(54) Kombinovaný plastifikátor pre stavebné hmoty

Vynález sa týka kombinovaného plastifikátora pre stavebné hmoty, najmä pre cementové spojivo, ktorý spôsobuje zmenšenie vzájomnej príľnavosti cementových častíc vo vodnej suspenzii, následkom čoho vzrastá tekutosť celej suspenzie.

Stavebné hmoty reagujúce s vodou vyžadujú pre možnosť spracovania značný nadbytok vody, ktorý sa nezúčastňuje vlastnej reakcie. Pri styku s vodou sa hydrofilné častice stavebných spojív obklopujú vrstvou dipólových molekúl vody a dobíjajú sa prítomnými elektrolytmi. Tento zjav vyvoláva reverzibilnú iónovú rovnováhu medzi povrchom častíc a vodou. Jedna časť dvojvrstvy molekúl vody je zakotvená na povrchu častíc a druhá smeruje do vody Helmholzovou dvojvrstvou. Častice obklopené dipólovými molekulami vody sa vybíjajú a dochádza ku koagulácii. Nutný nadbytok vody spôsobuje znižovanie mechanických vlastností výsledného produktu, jeho pórovitosť a zvýšenie objemovej dilatácie. Plastifikátory, resp. dispergátory majú spôsobiť vzájomné odpudzovanie častíc spojiva v suspenzii a znížiť príťažlivé sily van der Waalsove, sčasti prerušovať vodíkové mostíky.

Dosiaľ známe plastifikátory sú založené na báze upravených sulfitových výluhov (USA pat. 2 646 360, 2 684 720, švajč. pat. 580 040). Tieto plastifikátory sú veľmi citlivé na presnosť dávkovania. Pri minimálnom prekročení dávkovania dochádza k vysokému poklesu mechanických pevností, neúmernému predĺženiu tuhnutia a k prevzdušneniu produktu. Iné plastifikátory sú formulované na báze emulgátorov, napr. alkylarylsulfonanov (čs. aut. osvedčenie 140 857, NSR pat. 1 271 890). Tieto sú však málo účinné a musia sa dávkovať vo veľkých objemoch. Estery celulózy (NSR pat. 1 807 692 a 1 646 501, USA pat. 2 995 189, franc. pat. 993 586) majú stranne účinné plastifikačné účinky, ale nepriaznivo ovplyvňujú mechanické pevnosti. Relatívne dobré plastifikačné účinky vykazujú sulfonované vodorozpustné fenolformaldehydové novolaky (NSR pat. 2 204 275, NSR pat. 2 005 879). Hlavnou nevýhodou týchto je nutnosť vysokého dávkovania, náročné dávkovanie viskózných kvapalín

a hygienická závadnosť. V ostatných rokoch sa rozšírilo používanie tzv. superplastifikátorov na báze sulfonovaných 2,4,6-triamín-1,3,5-triazínformaldehydových živíc (NSR pat. 1 745 441, V. Brit. pat. 1 390 360, USA pat. 1 848 386 ap.) a na báze sulfonovaných naftalénformaldehydových živíc (NSR pat. 2 007 603). Tieto superplastifikátory si však vyžadujú dávkovanie vo veľkých množstvách, sú neekonomické a účinkujú iba na niektoré druhy cementov.

Vyššie uvedené nedostatky sa odstraňujú kombinovaným plastifikátorom pre stavebné hmoty so synergickým účinkom podľa tohto vynálezu.

Podstata kombinovaného plastifikátora pre stavebné hmoty, najmä pre cementové spojivo podľa tohoto vynálezu spočíva v tom, že jeho sušina pozostáva z 1 až 15 hmot. častí mravčanu vápenatého alebo sodného a 0,5 až 30 hmot. častí di- až polyhydroxyzlúčenín a/alebo ich derivátov a/alebo 1 až 80 hmot. častí kondenzačných produktov formaldehydu.

Podstatou tohto plastifikátora je to, že modifikuje viaceré vlastnosti spojiva a vykazuje pri plastifikačných účinkoch synergický účinok. Obsah mravčanu vápenatého alebo sodného pôsobí ako regulátor tuhnutia.

Di- až polyol s primárnymi hydroxylovými skupinami, napr. 2,2-dihydroxy-1,3-propándiol alebo 2,2-dihydroxymetylbutanol, 2-metyl-2-hydroxymetylpropanol a pod., majú účinok antikorozívny, najmä na železné konštrukcie, zvyšuje chemickú stálosť voči kyselinám alebo kyslopôsobiacim látkam, zvyšuje tepelnú odolnosť. Ich zlúčeniny, najmä acetály a formály uvedených látok pôsobia ako plastifikátory. Estery uvedených látok, napr. di-(2,2-dihydroxy-1,3-propylénglykol), resp. tri-(2,2-dihydroxy-1,3-propy-

224 188

lén glykol) majú podobné účinky ako estery. Kondenzáty formaldehydu, ^{resp.} ich zmesi pôsobia ako primárne plastifikátory.

Uvedené zmesi majú vysokú účinnosť a plastifikujú rôzne druhy cementov, pórobetónov ap. Pôsobia už pri malom obsahu a ani predávkovanie nezhoršuje vlastnosti, resp. nevykazuje negatívne účinky na finálny produkt. Sú hygienicky nezávadné, netoxické, nehorľavé a nestrácajú účinnosť ani po dlhodobom skladovaní za nízkych alebo vysokých teplôt.

Použitím kombinovaného plastifikátora sa získa pri zachovaní pôvodného vodného súčiniteľa tekutá, dobre spracovateľná zmes, ktorá nevyžaduje pre zhustenie vibráciu alebo dusanie, dá sa dobre rozlievať a vyplňuje aj ťažko prístupné priestory. Zmes sa dá s výhodou prepravovať hadicami pomocou čerpadiel. Pri zachovaní pôvodného vodného súčiniteľa nedochádza po zreagovaní produktu k poklesu výsledných pevností, ale tieto sú vo väčšine prípadov vyššie. Pre hutné výrobky je možné použitím kombinovaného plastifikátora znížiť množstvo zámesovej vody, prípadne znížiť obsah cementu a výsledný produkt má vyššie mechanické pevnosti ako porovnávací zmes. Kombinovaný plastifikátor nemá korozívne účinky na stavebné hmoty, ani na armovacie kovové prvky, nezvyšuje vlhkosť produktu a netvorí výkvet.

Niektoré typy plastifikátorov a ich účinkov uvádzajú nasledovné príklady.

Príklad 1

Pre stanovenie základných parametrov sa pripraví malta zo 450 hmot. častí portlandského cementu PC 325, 1 350 hmot. častí

normového piesku plynulej granulometrie a 225 hmot. častí vody. K tejto maltovine sa pridávajú rôzne plastifikátory vo forme roztoku o konc. 20 % hmot., počítané na cement, za stáleho miešania. Množstvo kvapalnej zložky je stále konštantné. Pri pridávaní plastifikátora sa o množstvo plastifikátora zníži obsah vody. Výsledky sú uvedené v tabuľke 1.

T a b u ľ k a 1

Plastifikátor	Obsah v % na cement	Stupeň rozliat- tia v cm	Tuhnutie v min		Obsah vzduchu v %
			začiatok	koniec	
Bez plastifiká- tora (referenčný)	0	6,7	56	118	1,8
Sulfitový výluh	0,5	8,9	128	356	4,3
	1,0	12,5	243	424	4,5
	2,0	14,2	250	513	4,9
	3,0	14,6	-	-	-
Melamin-formalde- hydová živica (Melment LIO)	0,5	8,8	49	83	3,8
	1,0	9,6	58	99	5,3
	2,0	15,1	67	145	5,6
	3,0	19,3	113	205	5,9
Naftalén-formalde- hydový kondenzát (Mighty 150)	0,5	10,8	62	115	3,4
	1,0	12,1	78	160	3,8
	2,0	15,2	89	183	4,1
	3,0	26,3	132	195	4,3
Dinaftylmetámdi- sulfonan sodný	0,5	9,5	62	126	2,3
	1,0	11,3	75	131	2,5
	2,0	13,6	82	128	3,1
	3,0	14,8	85	135	3,8
Fenolformaldehy- dová živica (OFT III.)	0,5	8,3	108	138	4,2
	1,0	9,8	138	182	4,6
	2,0	15,2	156	203	5,8
	3,0	20,3	181	243	6,3

224 188

Pokračovanie tabuľky 1

Kombinovaný plastifi-	0,5	18,5	62	125	1,9
kátor podľa tohto vy-	1,0	20,5	76	132	2,3
nálezu	2,0	23,9	89	135	2,4
	3,0	24,5	93	148	2,2

Kombinovaný plastifikátor obsahoval v násadách:

1. 10 % hmot. mravčanu vápenatého; 7 % hmot. 2,2-dihydroxymetyl-1,3-propandiolu, 0,3 % hmot. bis-pentaerytritolmonoformálu a 3,5 % hmot. di-pentaerytritolu a 15 % hmot. produktov vnútornej kondenzácie formaldehydu, zvyšok do 100 % hmot. bola voda;
2. 0,5 % hmot. mravčanu vápenatého, 7 % hmot. 2,2-dihydroxymetylbutanolu, 60 % hmot. 3,3,7,7-tetrahydroxymetyl-6-metyl-5-oxy-8-nonanol (vnútorný éter 2,2-dihydroxymetylbutanolu), zvyšok do 100 % hmot. sú formály uvedených polyhydroxyzlúčenín;
3. 10 % hmot. mravčanu vápenatého, 80 % hmot. produktov vnútornej kondenzácie formaldehydu, t.j. zmes trióz, tetróz, pentóz, a hexóz a 10 % hmot. vody;
4. 35 % hmot. mravčanu sodného, 20 % hmot. 2,2-dimetyl-1,3-propandiolu, 15 % hmot. monoformálu, 2,2-dimetyl-1,3-propándiolu a zvyšok tvorí voda.

Medzi kombinovanými plastifikátormi podľa násad 1 až 4 sa nepozoruje podstatný rozdiel.

Príklad 2

Pripravila sa podobná maltová zmes ako v príklade 1. Rovnakým spôsobom sa dávkuje aj tekutý plastifikátor,

a to v množstve 0,5 % hmot. sušiny na obsah cementu. V jednotlivých prípravkoch sa použijú rôzne druhy cementu.

Výsledky sú zostavené do tabuľky 2.

T a b u ľ k a 2

Druh cementu	Plastifikátor	Pevnosť v tlaku MPa		Pevnosť v ťa- hu za ohybu, MPa	
		3 dni	7 dní	3 dni	7 dní
SPC 325 Mokrý	(referenčný) -	17,18	31,82	3,63	5,28
	Melment LIO	20,72	32,15	3,66	6,31
	Kombinovaný plastifikátor	17,89	32,08	3,68	6,12
PC 400 Hranice	(referenčný) -	19,09	28,15	3,82	5,61
	Melment LIO	22,39	32,15	3,69	6,02
	Kombinovaný plastifikátor	21,37	34,12	3,91	6,13
SPC 250 Štramberk	(referenčný) -	-	27,13	-	4,65
	Melment LIO	-	30,52	-	4,61
	Kombinovaný plastifikátor	-	31,32	-	4,82
PC 325 Stupava	(referenčný) -	18,13	38,19	3,12	5,92
	Melment LIO	20,17	41,12	3,08	5,86
	Kombinovaný plastifikátor	23,26	40,16	4,15	6,32

224 188

Pokračovanie tabuľky 2

SPC 325 Rohožník	(referenčný)	14,13	29,81	2,83	5,31
	Melment LIO	18,13	30,12	3,56	5,81
	Kombinovaný plastifikátor	22,15	29,18	4,04	5,56
Biely ce- ment 400 Rohožník	(referenčný)	18,12	27,82	4,32	6,02
	Melment LIO	22,13	28,01	5,12	6,15
	Kombinovaný plastifikátor	28,12	29,12	5,81	6,13

Poznámka: Meranie sa robilo na trémčekoch o rozmeroch 4 x 4 x 16 cm. Miešanie zmesi automaticky. Vzorky bez plastifikátora sa vo formách automaticky vibrovali a niekoľkokrát prepichli ihlou (bez vibrácie). Pod údajom "referenčný" sa rozumie pokus bez plastifikátora.

Všetky ostatné skúšané plastifikátory pri rovnakom množstve kvapalnej zložky podstatne znižovali mechanické pevnosti výsledných produktov.

Príklad 3

Pripraví sa 1 m³ betónovej zmesi zo struskoportlandského cementu SPC 325 - 275 kg, piesku o zrnitosti 0,0 až 4,0 mm - 678 kg, piesku o zrnitosti 4,0 až 8,0 mm - 690 kg a štrkopiesku o zrnitosti 8,0 až 16,0 mm - 532 kg. Zmes sa zamieša so 110 dm³ vody a zvlh-
nutej masy sa zhotovia skúšobné piliere.

Rovnakým spôsobom sa pripraví zámes s kombinovaným plastifikátorom podľa tohto vynálezu; zámesová voda sa použije v množstve 78,5 litra a 4,0 litra kombinovaného plastifikátora o sušine 40 % hmot. Obe zmesi majú rovnakú konzistenciu v s VEBE cca 5. Výsledky skúšok sú uvedené v tabuľke 3.

T a b u l' k a 3

224 188

Ukazovateľ	Zmes	
	bez plastifikátora	s kombinovaným plastifikátorom
vodný súčiniteľ	0,4	0,3
obsah vzduchu v % obj.	1,1	1,3
pevnosť v tlaku v MPa - po 3 dňoch	104	185
po 7 dňoch	311	501
po 28 dňoch	452	628

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

224 188

1. Kombinovaný plastifikátor pro stavebné hmoty, najmä pre cementové spojivo, vyznačujúci sa tým, že jeho sušina pozostáva z 1 až 15 hmot. častí mravčanu vápenatého alebo sodného a 0,5 až 30 hmot. častí di- až polyhydroxyzlúčenín a/alebo ich derivátov a/alebo 1 až 80 hmot. častí kondenzačných produktov formaldehydu.

2. Kombinovaný plastifikátor podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že di- až polyhydroxyzlúčeninou je 2,2-dihydroxymetyl-1,3-propándiol a/alebo jeho étery a formály, 2,2-dihydroxymetylbutanol a/alebo jeho formály, 2-metyl-2-hydroxymetylpropanol a/alebo jeho formály.

3. Kombinovaný plastifikátor podľa bodu 1 a 2, vyznačujúci sa tým, že kondenzačnými produktami formaldehydu sú kondenzačné produkty samotného formaldehydu, vznikajúce v alkalickom prostredí a to glykolaldehyd, triózy, tetrózy, pentózy, hexózy a/alebo kondenzačné produkty formaldehydu s inými aldehydmi alebo ketónmi vznikajúcimi v alkalickom prostredí.

4. Kombinovaný plastifikátor podľa bodu 1 až 3, vyznačujúci sa tým, že sa používa vo forme vodného roztoku, s výhodou o obsahu sušiny 20 až 60 hmot. častí.