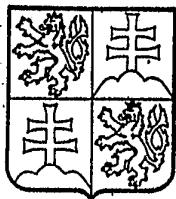


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 582

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
C 04 B 22/04

(21) PV 2245-88.E
(22) Přihlášeno 01 04 88

(40) Zveřejněno 14 08 90
(45) Vydáno 10 02 92

(75) Autor vynálezu FRONĚK ROMAN ing., BEROUN,
WEISS VLÁDIMÍR ing.CSs., PRAHA,
PUCHÝŘ MILAN ing., BEROUN,
TÁBORSKÝ TOMÁŠ ing., PRAHA

(54) Směs pro přípravu betonů, malt a tmelů
s vysokými počátečními pevnostmi

(57) Směs pro přípravu betonové směsi, malt
a tmelů s vysokými počátečními pevnostmi na
bázi portlandského a hlinitanového cementu,
sestavující z 5 až 35 % hmot. pojiva na bá-
zi portlandského cementu a hlinitanového
cementu ve vzájemném poměru 8 až 20 : 1 a
0,5 až 3 % hmot. sušiny ztekucující přísady
na bázi sulfonovaného nebo sulfurovaného
polykondenzátu močoviny, fenolu, melaminu,
naftolu nebo naftalenu s formaldehydem,
vztaheno na hmotnost pojiva.

Vynález se týká směsi pro přípravu betonů, malt a tmelů s vysokými počátečními pevnostmi.

Obdobné směsi, dosud známé a používané pro získání malt a betonových směsí s vysokými počátečními pevnostmi, se připravují buď z cementu o vysokém obsahu trikalciumpříslušného silikátu a umletého na vysoký měrný povrch nad $40 \text{ m}^2/\text{kg}$, nebo z pojiv na bázi silikátového cementu s různými přísadami, například patent USA 3 937 978 popisuje rychle tvrdnoucí cement, sestávající z cementové pasty a práškovité směsi s obsahem hlinitanu vápenatého a anorganického síranu. Obě složky se spolu mísí a směs ihned použije. Analogický v přísadě hlinitanu je i patent Velké Británie 1 461 879 a patent USA 4 082 561. Patent USA 3 942 994 popisuje cement obsahující 15 až 90 % hmot. ortorhombické nebo tetragonální fáze C_{14}A_5 . Podle patentu USA 3 954 489 se do směsi slínku, obsahujícího složku $\text{C}_{11}\text{A}_7\text{CX}_2$ a anhydritu, přidává sloučenina kyseliny borité a směs se společně semílá na cement. Analogický je i francouzský patent 2 218 302. Podle patentu USA 3 997 353 vznikne cement o vysoké počáteční pevnosti smísením 40 až 70 % hmot. portlandského cementu, 25 až 40 % hmot. hlinitanu vápenatého a 8 až 20 % hmot. síranu vápenatého. Patentu USA 4 012 264 řeší jako speciální přísadu do silikátových cementů zvlášť vyrobený slínek, bohatý na C_{12}A_7 . Patent USA 4 019 917 řeší výrobu speciálního cementu pálením slínku s nízkým obsahem vápna, který obsahuje 7 až 19 % hmot. C_{12}A_7 . Po semletí tohoto slínku se zvyšuje jako zásaditost přidávkou sody. Patent USA 4 019 918 navrhuje vysokopevnostní cement o měrném povrchu 440 až $600 \text{ m}^2/\text{kg}$ s přidávkou 0,75 až 1,25 % hmot. alkalického lignosulfonátu, 1,25 až 2,5 % hmot. kyselého uhličitanu sodného a 1,8 až 4,0 % hmot. sádry. Patent USA 4 028 126 a 4 042 408 řeší výrobu vysokopevnostních cementů úpravou chemismu suroviny pro pálení slínku za přítomnosti mineralizátorů (síry nebo fluoru) a úpravu sycení s cílem stabilizovat hlinité složky požadovaného chemického a mineralogického složení. Britské patenty 1 386 790, 1 423 451 a 1 449 905 navrhují příměsi hlinitanů k portlandskému cementu, zvlášť připravených, o daném chemismu například $\text{C}_{11}\text{A}_7\text{CS}$, chemicky nevázaný CaSO_4 a ortorhombickou nebo tetragonální fází hlinitanů vápenatých alkalického kovu. Britský patent 1 497 670 řeší vysokopevnostní cementy směsí portlandského slínku se slínkem obsahujícím 15 až 30 % hmot. C_{12}A_7 , který má 0,4 až 0,6 % hmot. volného CaO a nejméně 10 % hmot. C_3S . Pro zvýšení zásaditosti slouží buď volné vápno ve slínku, nebo se přidává pálené vápno. Do směsi se přidává i síran vápenatý do max. obsahu 7,5 % SO_3 . Podle francouzského patentu 1 551 166 vznikne rychle tvrdnoucí a tuhnutí směs přidáním 1 až 3 % hmot. metaaluminátu sodného do portlandského cementu, který se přidává do cementu buď přímo při výrobě, nebo v záměsové vodě. Do směsi se přidává ještě síran sodný nebo draselný. Čs. autorské osvědčení č. 181 904 navrhuje jako přísadu do rychle tvrdnoucích směsí, zvlášť pro použití při tepelném ošetření betonových výrobků, přísadu vodorozpustné močovino-melamin-formaldehydové živice, nebo melamin-formaldehydové živice. Čs. autorské osvědčení 213 983 popisuje urychlovač tvrdnutí do portlandských cementů, sestávající z hlinitanového cementu a alkalického karbonátu. Čs. autorské osvědčení 214 119 uvádí urychlovač tvrdnutí a tuhnutí, který je tvořen hydroxymravenčanem vápenatým.

Způsoby uvedené ve známých patentech řeší zvýšení počátečních pevností buď vysokým měrným povrchem, nebo přísadami různých typů přísad, převážně hlinitanů různého chemického složení a mineralogické struktury. Výroba těchto cementů je náročná jednak na spotřebu elektrické energie na mletí vysokých měrných povrchů nebo předpokládá výrobu definovaných hlinitanových přísad zvláštním výrobním postupem.

Hlinitanové cementy samotné dosahují také vysokých počátečních pevností, ale používají se jen ke speciálním účelům, zejména do žáruvzdorných betonů a malt. Jejich použití pro nosné konstrukce je však omezeno řadou stavebních norem pro nebezpečí možných objemových změn a z toho plynoucích ztrát pevností v různých prostředích.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny směsí podle vynálezu, sestávající z 5 až 35 % hmot. pojiva na bázi běžného portlandského cementu a hlinitanového cementu ve vzájemném poměru 8 až 20 : 1 a 0,5 až 3 % hmot. sušiny ztekucující přísady sulfonovaného nebo sulfurovaného polykondenzátu močoviny, fenolu, melaminu, naftolu nebo naftalenu s formaldehy-

dem, vztaženo na hmotnost pojiva.

Uvedenou směs je možné vyrobit buď společným mletím složek za sucha, nebo připravit ambulantně v míchačce přímo na stavbě, přičemž v betonové směsi funguje přídavek rozpustných polykondenzátů močoviny s formaldehydem jednak jako stekucovadlo, jednak jako regulátor počátku doby tuhnutí.

Směsi podle vynálezu lze s výhodou použít při použití betonů nebo malt při nižších teplotách, například při aplikaci v podzemních prostorách. Jako hlinitanový cement je možné použít běžné obchodní cementy, eventuálně hlinitanový slínek při společném mletí směsi. Účinek ztekucující přísady se projevuje v možnosti snížení vodního součinitele při zachování zpracovatelnosti, což vede ke značnému vývoji počátečních pevností. Směs je možné použít hlavně pro speciální práce, vyžadující rychlý nárůst pevností a velkou adhezi, například kotvení namáhaných částí, pro opravy betonových děl, pro výrobu dílců bez tepelného ošetření a podobně.

Hlavní výhodou navrhované směsi je její levná výroba oproti jiným maltovinám obdobných technologických vlastností. Správnou volbou a dávkováním složek směsi lze volit v široké míře vlastnosti navržené směsi (tuhnutí, pevnosti, objemové změny). Vzhledem k několika destrukcím z posledních let je používání čistých hlinitanových cementů pro výrobu betonů značně omezeno. Ve směsi se silikátovým cementem se však tvoří etringit při použití vodného regulátoru tuhnutí v cementovém kameni jinak, než u čistého hlinitanového cementu, obsahujícího převážně trikalciualuminát, a to podle nastavení složek vzhledem k fázovému složení silikátového cementu buď v roztoku, nebo topochemicky v daných fázích tvrdnutí, které je možno regulovat a lze tak odstranit nebezpečí dlouhodobých objemových změn vedoucích k destrukci betonu.

Směs podle vynálezu a její technologické vlastnosti jsou dokumentovány v následujících příkladech.

Příklad 1

Malta obsahovala pojivo a písek v poměru 1 : 3, v/c = 0,5.

a) Pojivo obsahovalo 93 % hmot. portlandského cementu PC 400, 7 % hmot. hlinitanového (Al) cementu třídy 45 s obsahem kysličníku hlinitého Al_2O_3 39 až 52 % hmot. a kysličníku vápenatého CaO 35 až 41 % hmot. a 2 % hmot. sušiny sulfonovaného fenolformaldehydového kondenzátu, vztaženo na pojivo.

b) Pojivo obsahovalo 100 % hmot. portlandského cementu PC 400 (40 MPa dle ČSN 72 2121). Zkoušení a míchání bylo prováděno podle ČSN 72 2117.

Vzorek	Pevnost v tlaku (MPa)				v ohybu (MPa)	
	4 h	1 den	3 dny	28 dnů	4 h	1 den
1a	1,5	34,1	48,8	62,0	0,4	6,6
1b	0	18,0	38,0	51,0	0	2,1

Příklad 2

Beton obsahoval 300 kg pojiva na m^3 , v/c = 0,56, T = 20 °C. Míchání a zkoušení bylo prováděno podle ČSN 73 1317.

a) Pojivo obsahovalo 93,5 % hmot. portlandského cementu PC 400, 6,5 % hmot. Al cementu třídy 45 jako v příkladu 1, 1 % hmot. sušiny sulfonovaného fenol-formaldehydového kondenzátu, vztaženo na pojivo.