



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

203526
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
C 04 B 7/02

(22) Přihlášeno 31 10 78
(21) (PV 7097-78)

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 15 01 83

[75]
Autor vynálezu

ŠATAVA VLADIMÍR dr. ing. DrSc., VEPŘEK OTOKAR ing., PRAHA,
BULIČKA MILAN dr. ing., PŘEROV, DUŠEK RUDOLF ing., PRAHA,
KRONRÁD EMANUEL ing. CSc., BRNO a TESAŘ STANISLAV ing., PŘEROV

(54) Portlandský cement

1

Předmětem vynálezu je portlandský cement s regulátorem tuhnutí. Přesněji řečeno, vynález se týká portlandského cementu s přísadou pro zpoždění jeho tuhnutí.

Tuhnutí cementu vyžaduje vysrážení koloidní sraženiny hydrokřemičitanů vápenatých z vysoce dispergovaného koloidního roztoku, přičemž koagulace je závislá na koncentraci solu nebo na přítomnosti elektrolytů, to jest prostředků, které urychlují gelatinaci a k nimž mimo jiné látky patří rychle rozpustné hlinitany vápenaté, které dávají trojmocné ionty; schopnost tvořit a koagulovat gel vzrůstá totiž s valencí. Jako zpožďovače tuhnutí se hodí látky, které rozpustnost hlinitanů snižují buď vysrážením nerozpustných hlinitých solí z roztoku nebo vytvořením polopropustné blány kolem hydratovaného zrna.

Nejrozšířenějším zpožďovačem tuhnutí je sádrovec $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, a to buď přírodní nebo ve formě sádrových střepeň, jehož účinek spočívá ve vázání hlinitanů na sulfohlinitan [C. Malquiri a další: „Proc. symposium in chemistry of cement, London (1952) 321] dále zředěný roztok chloridu vápenatého, sulfitový louh [Barta R.: Chemie a technologie cementu, NČSAV, Praha (1961) 274], anhydrit, hydroxid hlinitý vznikající hydratací C_3A [Steinour H. H.: Res.

2

and devel. Lab. PCA Bull. (1958) 98], sírany obsažené v slínku, jejichž účinnost je podporována hydroxidem vápenatým z hydrolyzy C_3S . Jako zpožďovač je také známa směs ligninsulfonanu alkalického kovu, kovu alkalických zemin nebo amonia se sloučeninami alkalického kovu, kovu alkalické zeminy nebo amonia, které v molekule obsahují skupinu CO_3^{2-} nebo HCO_3^{-} dále směs ligninsulfonových kyselin s alkalickými kovy, kovy alkalických zemin, anebo amonia a s hydroxydihydroxy-, mono-, di- nebo trikarbonové kyseliny, v jejíž molekule jsou mimo karboxylové uhlíky vázány 1 až 4 atomy uhlíku. Jsou také známy zpomalovače na bázi kyslíkatých sloučenin fosforu jako je kyselina orto-fosforečná, normální a kyselý pyrofosforečnan sodný, kyselý pyrofosforečnan vápenatý atd. [Lieber W.: Zement-Kalk-Gips 2(1973) 75-79] a další, ještě složitější přísady zpožďující počátek tuhnutí cementu nejméně o 60 minut. Při dalším výzkumu problému týkajícího se prodloužení resp. oddálení tuhnutí stavebních hmot na bázi cementářského slínku se ukázalo jako potřebné, aby pro některé účely bylo vyřešeno použití jiného zpožďovače tuhnutí nežli jsou prostředky až dosud známé, zejména, aby to byla látka

jednosložková, technicky snadno zpracovatelná a ekonomicky výhodná.

Uvedený cíl byl dosažen tímto vynálezem, jehož předmětem jest portlandský cement. Podstatou výřezu je složení cementu, kde jako přísady pro zpoždění tuhnutí je použito 3 až 7 % hmotn. odpadního sádrovce nebo anhydritu z průmyslových výrob, popřípadě znečištěných nejvýše 35 % hmotn. hydroxidů trojmocného železa s výhodou krystalických, nebo oxidů trojmocného železa.

Vynález je založen na poznatku, že přírodní sádrovec, který až dosud byl používán může být s výhodou nahrazen sádrovcem získaným z odpadu průmyslových výrob. Tak například sádrovec může se vyrobit z tak zvané štěpné kyseliny vznikající při hydrolýze surového titanového louhu obsahujícího titanylsulfát $(\text{TiO})\text{SO}_4$, sírany železa, hořčíku, hliníku, suspendovaný nerozložený titaničitan železnatý FeTiO_3 , kysličník křemičitý, síran vápenatý atd., neutralizací tak zvané volné kyseliny sírové, která v štěpné kyselině bývá obsažena v množství 260 až 290 g/l [Čižinský Z.: Anorganické pigmenty. Základní anorganický průmysl SNTL Praha [1958] 553]. Pro přísadu do stavebních hmot se může použít sádrovce obsahujícího 20 až 50 % hmotn. počítáno na Fe, hydroxidů železa, popřípadě — jako je tomu v případě sušených kaolů — sádrovce znečištěného kysličníky železa. Použití sádrovce jako zpoždovače tuhnutí stavebních hmot má výhodu v tom, že je-li sádrovec znečištěn hydroxidy železa v krystalické formě jako například ve formě α , β , γ FeOOH , tato nečistota zvyšuje rychlost nárůstu pevnosti cementové kaše aniž by se při tom rušil účinek sádrovce jako zpoždovače tuhnutí. Výhodou využití takového sádrovce je odstranění průmyslo-

vých odpadů z chemického průmyslu, což jinak je velmi obtížné.

Výhody tohoto řešení jsou zřejmé z následujících příkladů provedení, které objasňují podstatu vynálezu, aniž by ho jakýmkoliv způsobem omezovaly.

Příklady 1 až 5

K portlandskému cementu z lokality cementárny Ladce o měrném povrchu podle Blainea 320 m^2/kg se přidá

- (1) 5 % hmotn. sádrovce,
- (2) 5 % hmotn. sádrovce a 3,5 % hmotn. alunitu, to jest basického síranu železitého $\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_5 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
- (3) 5 % hmotn. sádrovce a 3,5 % hmotn. goethitu (α FeOOH)
- (4) 5 % hmotn. sádrovce obsahujícího 33,6 % hmotn. FeOOH a 3,5 % hmotn. γ FeOOH
- (5) 5 % hmotn. sádrovce obsahujícího 33,6 % hmotn. FeOOH a 5 % α FeOOH .

Příklady 4 a 5 se týkají případů, kdy k regulaci tuhnutí cementu se použije sádrovce obsahujícího 33,6 % hmotn. FeOOH . Taková směs vzniká v průmyslu při srážení a oxidací roztoků síranu železnatého vápnem.

Z uvedených vzorků se připraví cementová kaše o vodném součiniteli rovném 0,35, přičemž počátek tuhnutí u všech pěti vzorků je přibližně 75 minut. Při uložení v klidné vodě se dosáhne těch pevností MPa v tlaku, které jsou uvedeny v následující tabulce.

T a b u l k a

Poř. čís.	Složení vzorku:	Doba uložení ve vodě ve dnech:			
		1	3	7	28
zjištěná pevnost v MPa:					
1.	5 % hmotn. sádrovce	15	30	45	75
2.	5 % hmotn. sádrovce a 3,5 % hmotn. basického síranu železa	20	38	54	72
3.	5 % hmotn. sádrovce a 3,5 % hmotn. krystal. FeOOH	25	46	60	80
4.	5 % hmotn. sádrovce (s 33,6 hmotn. % FeOOH) a 3,5 % hmotn. γ FeOOH	21	40	54	72
5.	5 % hmotn. sádrovce (s 33,6 hmotn. % FeOOH) a 5 % hmotn. α FeOOH	20	36	53	71

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Portlandský cement vyznačený tím, že jako přísadu pro zpoždění tuhnutí obsahuje 3 až 7 % hmotn. odpadního sádrovce nebo anhydritu z průmyslové výroby, zne-

čištěného nejvýše 35 % hmotn. hydroxidu trojmocného železa s výhodou krystalického, nebo oxidů trojmocného železa.