

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

254245

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 04 B 7/02

(22) Prihlášené 02 06 86

(21) {PV 4038-86.V}

(40) Zverejnené 14 05 87

(45) Vydané 15 11 88

(75)

Autor vynálezu

FEDORÍK RADOVAN ing. CSc., TRENČÍN, NOVÁK LADISLAV ing. CSc.,
PRIEVIDZA, POTANČOK MIROSLAV ing. CSc., TRENČÍN,
MAZDRA MARIÁN ing. CSc., TRENČIANSKA TEPLÁ
MAJLING JÁN doc. ing. CSc., BRATISLAVA

(54) Portlandský cement so zvýšenými počiatočnými pevnosťami

1

2

Riešenie sa týka portlandského cementu so zvýšenými počiatočnými pevnosťami. Podstatou riešenia je portlandský cement vyrobený zo slinky s obsahom trikalciumpŕíkatu nad 56 % hmot. a merným povrchom 250 až 1000 m². kg⁻¹ podľa Blaina vyznačujúci sa tým, že obsahuje 0,001 až 1,5 % hmot. sušiny reakčného produktu trietanolamínu s kyselinou chlorovodíkovou a 0,1 až 5 % hmot. pórobetónu s obsahom 11 Å tobermoritu s jemnosťou častíc pod 60 µm. Cement so zvýšenými počiatočnými pevnosťami podľa riešenia možno použiť v prefabrikácii, na montážne zálievky, výstavbu komínov a zásobníkov posuvným bednením, v nepriaznivých poveternostných podmienkach, v betonárskych technológiách s liatym betónom, prípadne na rekonštrukčné práce za prevádzky.

Vynález sa týka portlandského cementu so zvýšenými počiatocnými pevnosťami.

Stavebná prax žiada cementy so zvýšenými počiatocnými pevnosťami pre výrobu betónov zo zvýšenými počiatocnými pevnosťami, pre výrobu betónov pri bežných teplotách, pri urýchlňovaní tvrdnutia betónov pretepľovaním a pri zimnej betonáži.

Pre všetky tieto účely vyhovuje cement s prísadou chloridu vápenatého. Prísada chloridu vápenatého sa však nemôže použiť do železobetónov, pretože spôsobuje koróziu ocelevej výstuže, (SEBÖK, T.: Prísady a prípravky do malt a betonů, Praha SNTL 1985, s. 9).

Z literatúry sú známe cementové zmesi obsahujúce prísadu síranu hlinitého, (BECHYNĚ, L.: Technologie betonu, SNTL Praha 1954, s. 581). V čerstvom stave však majú cementové zmesi s prísadou síranu hlinitého falošné tuhnutie, (JOISEL, A.: Admixtures for cement, published by autor, Sois, France 1973, s. 127), čo prakticky znemožňuje ich využitie na urýchlzenie tvrdnutia a nárastu pevností.

Ďalšie spôsoby získania cementov so zvýšenými počiatocnými pevnosťami spočívajú prevažne v zmenenom mineralogickom zložení slinky v porovnaní s obyčajným portlandským slinkom. Zakladajú sa na získavaní aktívnych belitových slinkov, sulfoaluminatbelitových, halogén obsahujúcich slinkov apod. (HOROŠČÁK, T. a KOL.: Výzkum nových druhů cementů silikátové báze s programovatelnými vlastnostmi, VÚSH Brno 1982). Výroba uvedených slinkov, resp. cementov si vyžaduje nové drahé suroviny, ich dopravu a aj úpravu technologického zariadenia, resp. spôsobu výroby, neraz i zhoršenie životného prostredia, čo je ich nevýhodou.

Výskum vhodných prísad s podobným účinkom ako chlorid vápenatý priniesol mnoho zaujímavých výsledkov, napr. tiosíran sodný zvyšuje rýchlosť hydratácie trikalciúmsilikátu, hoci nie je tak efektívny ako chlorid vápenatý, (ZLILINSKA, E.: Chem. abstr., 92, 115 370, [1980], prídavok glycerolu, trietanolamínu a butylalkoholu zvyšuje pevnosti kryštalických novotvarov a ich zrastov, (TAVLINOVA, T. I., DOVYBOROVA, L. N.: Chem. abstr. 92, 463 339, [1980]).

Jedným z najperspektívnejších spôsobov zvýšenia počiatocných pevností cementov je pridávanie kryštalizačných zárodok do cementu, ktoré potom vytvárajú podmienky pre rýchlejšiu nukleáciu novotvarov, tvorbu pevnejších zrastov medzi nimi, obrastanie základnej hmoty skeletu mikroštruktúry, ako aj jej následné vyplnenie gélom a sú aj aktívnym reagentom pri tvorbe ettringitu.

AO ZSSR č. 771 042 navrhuje prípravu kryštalizačných zárodok ako prísady na zvýšenie pevností portlandského cementu. Kryštalizačné zárodoky sa získavajú prudkým ochladením portlandského slínku vo vode z

1 300 až 1 500 °C na 50 až 100 °C, výdržou 5 až 20 minút vo vlhkom stave a následným vysušením. Za týchto quázy hydrotermálnych podmienok dochádza k vzniku xonotlitu a hydratovanej formy trikalciúmsilikátu v zrnách slínku. Tieto sú potom vhodnými kryštalizačnými centrami pri hydratacii portlandského cementu ako to navrhuje AO ZSSR č. 765 227, ktorá navrhuje prídavok 0,5 až 14 hmot. % takejto prísady k portlandskému cementu.

Nedostatkom všetkých uvedených prísad, resp. návrhov cementov so zvýšenými počiatocnými pevnosťami je nízka účinnosť, obtiažná manipulovateľnosť, náročná príprava, problémy s dávkovaním, vysoká cena a pod.

Vyššie uvedené nedostatky odstraňuje portlandský cement so zvýšenými počiatocnými pevnosťami podľa vynálezu vyrobený zo slínku s obsahom trikalciúmsilikátu nad 56 % hmot. a merným povrchom 250 až 1 000 m².kg⁻¹ podľa Blaina vyznačujúci sa tým, že obsahuje 0,001 až 1,5 % hmot. sušiny reakčného produktu trietanolamínu s kyselinou chlorovodíkovou a 0,1 až 5 % hmot. pôrobetónu s obsahom 11 Å tobermoritu s jemnosťou častíc pod 60 μm. Reakčný prprodukt trietanolamínu s kyselinou chlorovodíkovou sa vyrobí ich vzájomným zmiešaním a následnou chemickou reakciou vo vodnom roztoku v takom pomere, aby pH reakčného produktu bolo v rozmedzí 7,5 až 9,0.

Výhodou cementu so zvýšenými pevnosťami podľa vynálezu sú jeho vysoké počiatocné pevnosti v tlaku i v ohybe v porovnaní k portlandskému cementu s rovnakým mineralogickým zložením a rovnakej jemnosti mletia. Na výrobu cementu podľa vynálezu sa dajú použiť všetky portlandské slinky — nevyžaduje žiadne špeciálne a drahé suroviny. Cement podľa vynálezu sa dá vyrobiť bez úpravy súčasného technologického zariadenia a súčasného technologického postupu.

Obe prísady sa s výhodou pridávajú pri mletí cementu, čo zaručuje dobrú homogenizáciu všetkých zložiek a reakčný produkt trietanolamínu s kyselinou chlorovodíkovou pôsobí aj ako intenzifikátor mletia a stekovač cementu. Na prípravu prísad sa dá použiť odpadná kyselina chlorovodíková a zlomy a odpad z výroby pôrobetónu, resp. pôrobetón z búracích prác. Tieto prísady nepôsobia korozívne na ocelovú výstuž, sú ľahko manipulovateľné, dajú sa dobre dávkovať a cenovo sú dostupné.

Vlastnosti cementu so zvýšenými počiatocnými pevnosťami podľa vynálezu ukazujú nasledovné príklady:

Príklad 1

V laboratórnej miešačke MCK 3 sa zmiešal PC 400 z SC Banská Bystrica, k. p. (obsah

trikalciumsilikátu bol 60 hmot. %, merný povrch cementu $310 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$ podľa Blaina), voda a piesok podľa ČSN. Časť cementu bola nahradená mletým pórobetónom, ktorý bol zomletý na veľkosť častíc pod $60 \mu\text{m}$. Do rozrábacej vody boli pridané rôzne prí-

dovky vodného roztoku reakčného produktu trietanolamínu s kyselinou chlorovodíkovou podľa vynálezu s obsahom sušiny 32 hmot. percent.

Relatívne porovnanie ich pevností udáva tabuľka:

Tabuľka

Koncentrácia pórobetónu %	Koncentrácia reakčného produktu %	Relatívne pevnosti po 1 dni ohyb %	tlak %
0	0	100	100
0,15	0,048	179	167
0,25	0,08	202	183
0,37	0,118	217	188
0,5	0,16	235	171
0,2	0,032	177	156
0,33	0,054	211	144
0,5	0,16	235	171
0,2	0,032	177	156
0,33	0,054	211	144
0,5	0,08	193	142
0,65	0,112	199	136
0,1	0,064	199	147
0,17	0,105	205	137
0,25	0,16	228	147
0,35	0,21	217	136

Cement so zvýšenými počiatočnými pevnosťami podľa vynálezu možno použiť v prefabrikácii, na montážne zálievky, výstavbu komínov a zásobníkov posuvným bednením,

v nepriaznivých poveternostných podmienkach, v betonárskych technológiách s liatym betónom, prípadne na rekonštrukčné práce za prevádzky.

PREDMET VYNÁLEZU

Portlandský cement so zvýšenými počiatočnými pevnosťami vyrobený zo slinku s obsahom trikalciumsilikátu nad 56 % hmot. a merným povrchom 250 až $1000 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$ podľa Blaina vyznačujúci sa tým, že obsa-

huje 0,001 až 1,5 % hmot. sušiny reakčného produktu trietanolamínu s kyselinou chlorovodíkovou a 0,1 až 5 % hmot. pórobetónu s obsahom 11 Å tobermoritu s jemnosťou častíc pod $60 \mu\text{m}$.