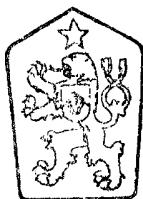


ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

261523
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
C 04 B 24/10

(22) Prihlášené 10 09 86
(21) (PV 6534-86.R)

(40) Zverejnené 15 07 88

(45) Vydané 15 05 89

(75)

Autor vynálezu

KOMORA LADISLAV ing. CSc., PRIEVIDZA, ŠVEDA MIKULÁŠ ing. CSc.,
BRATISLAVA

(54) Prísada do cementových zmesí

1

2

Predmetom riešenia je prísada do cementových zmesí na báze sacharidov so zlepšenými fyzikálnomechanickými vlastnosťami finálnych výrobkov, pripraviteľná hydrolýzou di- až polysacharidov v prostredí kyseliny sírovej alebo šťavelovej pri teplotách 70 až 180 °C, pričom vzniknuté monosacharidy sa ďalej alkalicky spracujú hydroxidom sodným alebo vápenatým pri teplotách 60 až 200 °C a pH 9 až 13.

Vynález sa týka prísady do cementových zmesí na báze sacharidov so zlepšenými fyzikálomechanickými vlastnosťami finálnych výrobkov.

Cukor sa v odbornej literatúre uvádza ako veľmi účinná spomaľujúca prísada do cementových zmesí (Sebők T.: Prísady a prídavky do malt a betonů, SNTL Praha 1985, str. 36–39).

Podľa uvedeného, cukor zlepšuje spracovateľnosť malt a betónových zmesí. Zlepšenie opracovateľnosti sa prejavuje už pri dávke 0,06 % hmot. na cement, pričom vplyvom spomaľujúceho účinku cukru na tuhnutie sa spracovateľnosť v závislosti od doby tuhnutia zhoršuje len pomaly.

Vplyv cukru na pevnosť vzorku závisí výrazne od použitej dávky cukru a druhu cementu. Tak zatiaľ čo u cementu SPC 250, dvojdnové skúšky pevnosti, pri dávke 0,05 perc. hmot. je pevnosť okolo 3 MPa, (bez prídavku 5 MPa) s dávkou 0,1 % hmot. je pevnosť menšia ako 0,6 MPa, s dávkou 0,2 a 0,3 % hmot. sa pevnosť nedala merať. Po 7 dňoch pevnosť s najmenšou dávkou už mierne prekročila pevnosť zrovnávacieho pokusu bez prídavku, so zvyšovaním dávky sa dosiahlo 60 %, 30 %, resp. nemerateľná pevnosť s 0,3 % hmot. cukru na cement. Po 28 dňoch pevnosť s najnižším prídavkom bola cca o 20 % vyššia ako zrovnávací pokus, s dávkou 0,1 % hmot. bola na úrovni referenčného pokusu a s dávkou 0,3 % okolo 2 MPa, t. j. 10 % v zrovnaní s 18 MPa porovnávacieho pokusu.

Po 90 dňoch pevnosti v prvých troch prídavkoch boli vyššie o 3,7, resp. 15 % s 0,3 perc. 2,5 MPa (štandard 19 MPa).

S cementom PC 400 Mokrý po dvoch dňoch pevnosť s 0,05 % hmot. bola 80 % štandardu, po 7 dňoch pevnosti s 0,05 a 0,1 perc. hmot. boli vyššie o cca 20 % od štandardu, aj po 90 dňoch boli pevnosti o 10 až 20 % vyššie, zatiaľ čo už s dávkou 0,2 % hmot. cukru na cement bola pevnosť len 2 MPa, t. j. ako po 1 dni bez prídavku (štandard 27 MPa).

Ďalšou nevýhodou, okrem nebezpečia predávkovania, sú nízke pevnosti v prvých dňoch tuhnutia cementových zmesí, roztoky cukru majú veľmi malú skladovateľnosť pre nebezpečie kvasenia. Tieto dôvody sú rozhodujúce preto, že sa cukor do betónu nepridáva.

Uvedené nevýhody odstraňuje prísada do cementových zmesí s plastifikačným účinkom pripraviteľná hydrolýzou di-, až polysacharidov v prostredí kyseliny sírovej alebo šťavelovej pri teplotách 70 až 180 °C, pričom vzniknuté monosacharidy sa ďalej alkalicky spracujú hydroxidom sodným alebo vápenatým pri teplotách 60 až 200 °C a pH 9 až 13.

Výhody uvedeného postupu sú v tom, že prísada neznižuje plastifikačný účinok pôvodných sacharidov, ale že podstatne zvyšuje pevnosti najmä v prvých dňoch prak-

ticky na žiadanú úroveň, t. j. ako bez plastifikátora, pričom pevnosti pripravenej cementovej zmesi po troch a siedmich dňoch sú vyššie, ako u porovnávacích pokusoch. Okrem toho uvedený postup umožňuje použiť až 10-násobne väčšie množstvo upravených sacharidov, ako to bolo s pôvodnými cukrami, napr. sacharózou. Postup je všeobecný a je ním možné upravovať akékoľvek zmesi obsahujúca sacharidy, kde tieto pôsobia vo väčších množstvách, ako inhibítory tuhnutia.

Postup je všeobecný, takže nie je nutné na aplikáciu používať už získaný čistý cukor, ale stačia mono-, di- až polysacharidy, ktoré sú v prírode veľmi rozšírené, resp. ktoré sa dajú jednoducho syntetizovať, resp. izolovať z odpadov.

V prípade, že sa jedná o monosacharidy, tieto sa v prírode vyskytujú spravidla s päť- alebo šesťčlánkovým reťazcom ako pentózy alebo hexózy. Tieto stačí vyhriať v alkalickom prostredí tvorenom napr. hydroxidom vápenatým na 80 °C a v priebehu 5 h pri uvedenej teplote dochádza k ich oxidoredukčnej reakcii na príslušné kyseliny, ktoré dajú so zásadou soli tak, že zásada sa v roztoku postupne odstraňuje, a preto je potrebné použiť dostatočné množstvo zásady.

V prípade, že sa monosacharid ďalej nemení, prípadne je zo zmesi odstránený, nedochádza k spotrebe zásady, a tak je možné jednoduchou titráciou kyselinou stanoviť postup a ukončenie rozkladu. Toto je možné tiež sledovať podľa pH roztoku, resp. stanovením aldehydickej skupiny, resp. redukujúcich cukrov. Výsledné produkty sa pred použitím upravujú na žiadané pH prídavkom anorganických, resp. organických kyselín. V prípade oligo- až polysacharidov tieto je potrebné najprv hydrolýzou zriedenými kyselinami rozložiť na monosacharidy a až tieto podrobiť reakcii v alkalickom prostredí. Postup hydrolýzy di- až polysacharidov je všeobecne známy a takto možno pripraviť napr. xylózu (aldopentózu) so zdrevnatelých buniek dreva, slamy a pod. hydrolýzou napr. zriedenou kyselinou solnou, resp. sírovou.

Po oddelení kvapaliny od nerozpustných podielov (nehydrolýzovaných) sa kyslý roztok monosacharidov prevedie, napr. hydroxidom vápenatým, sodným a podobne, na zásaditý roztok, v ktorom sa monosacharidy prevádzajú na formu vhodnú pre použitie v stavebníctve. V stavebníctve je možné aplikovať výhodne roztoky, resp. aj produkt po odparení, čo však nie je výhodné, nakoľko pri príprave cementových zmesí aj tak je potrebné pridávať do cementov zámesovú vodu. Podobne v kyslom prostredí je možné hydrolyzovať škrob, celulózu, hemielulózu, sacharózu atď. obsiahnutú v rastlinách, no i tele živočíchov (glykogén) napr. zahrievaním pri normálnej, resp. mier-

ne zvýšenej teplote (sacharóza), resp. v autokláve (škrob, celulóza). Nakoľko sa pri hydrolýze di- až polysacharidu kyselina nepotrebuje na hydrolýzu, je dostatočné len minimálne množstvo (stopové množstvo) kyselín. Aj samotné monosacharidy v kyslom prostredí majú už lepšie vlastnosti ako pôvodne di- až oligosacharidy.

Samozrejme, že monosacharidy je možné získať z disacharidu aj použitím rôznych fermentov a enzýmov, v tomto prípade po uvoľnení monosacharidov sa tieto upravujú pre získanie vhodných vlastností pre stavebníctvo v alkalickom prostredí.

Výhodou uvedeného postupu je, že je nenáročný na technologické zariadenie a spôsob využitia, nakoľko vhodné suroviny sú široko dostupné a vznikajú i ako vedľajšie produkty v mnohých veľkotonážnych výrobných, či už v samotných cukrovaroch, skúšobniach no najmä v drevospracujúcom priemysle a podobne.

Ďalšou výhodou je to, že postup je všeobecný a možno ho použiť nielen s čistými roztokmi sacharidov, ale i s rôznymi zmesami obsahujúcimi sacharidy, či ako nežiaduce prímеси alebo doprovoďné látky.

Doba pôsobenia (h)	pH	Si (mg/g)	G (mg/g)	Prídavok NaOH (g)
pôvodný roztok	11,6	340	400	40
0				
po dosiahnutí teploty	8,2	320	192	72
1	11,4	126	58	—
2	11,1	120	55	—
3	10,9	118	54	—

Po ochladení roztoku sa tento zneutralizoval prídavkom 32,8 g 50 %-nej kyseliny mravčej na pH 6,9. Hydroxid sodný sa použil vo forme 40 % hmot. vodného roztoku. Spotreba hydroxidu sodného reakciou monosacharidu bola 936 g, t. j. reakciou sa vytvorilo 2,34 mólu kyselín z 2,22 mólu glukózy.

K roztoku sa pridalo 10 g kopolyaduktu etylénoxidu s propylénoxidom s molekulovou hmotnosťou 1800 a 10 % hmot. etoxamérových jednotiek v molekule na zníženie prevzdušňovania.

Analýza roztoku po neutralizácii bola nasledovná:

hustota 1,187 g . cm⁻³
sušina 36,0 % hmot.

Obsah vicinálnych hydroxylových skupín počítané na mól. hmotnosť

Na príkladoch, ktoré nevyčerpávajú všetky možné kombinácie, uvádzame konkrétne spôsoby úpravy sacharidov, ako i aplikačné skúšky výsledkov v cementových zmesiacch.

Príklad 1

400 g sacharózy sa rozpustí v 600 g vody, pridá sa 5 g kyseliny šľaveľovej a vyhreje sa na teplotu 100 °C pod spätným chladičom. Zatiaľ čo roztok za studena neobsahoval redukujúce cukry (podľa Schoorla), už v prvej vzorke odobratej okamžite po dosiahnutí požadovanej teploty obsahoval 400 mg na gram red. cukrov tak, že ďalšia hydrolýza nebola potrebná.

Hydrolyzát sa upravil so 40 g hydroxidu sodného na pH 11,6, vyhriat sa na teplotu 90 °C. V produkte sa stanovovalo pH, obsah vicinálnych hydroxylových skupín iodistannou metódou v prepočte na glukózu (Si), a redukujúce cukry ako glukóza (G).

Výsledky sa menili nasledovne:

180 16,6 % hmot.
obsah redukujúcich cukrov 5,9 % hmot.

Príklad 2

Do 1000 g roztoku sacharózy o obsahu 40 % hmot. sa pridá 0,5 % hmot. kyseliny sírovej (pH roztoku 1,54) a vyhriat pod spätným chladičom za miešania na 90 °C.

Zatiaľ čo roztok sacharózy vo vode obsahoval 16,1 % hmot. vicinálnych —OH skupín (v prepočte na glukózu), po vyhriatí na žiadanú teplotu stúpol obsah na 24 % hmot. a za 1 h na 46 % hmot. V priebehu ďalších 5 h sa obsah vicinálnych —OH skupín nemenil.

K roztoku sa pridalo 60,3 g 40 % hmot. suspenzie hydroxidu vápenatého na pH 11,2 a zmes sa vyhriala na 90 °C.

Vplyv varenia monosacharidu na pH, resp. obsah vicinálnych —OH skupín bol nasledovný (Si) (1000 g násada).

dobu namáhania (h)	pH pred	pH po prídavku	Obsah Si (mg · g ⁻¹)	Prídavok Ca(OH) ₂ (g)
0				
pred vyhriatím	11,2	—	570	24
0				
po vyhriatí	9,44	10,7	405	12
0,5	9,54	10,9	—	18
1,0	8,24	10,8	370	24
1,5	9,54	11,2	—	16
2,0	9,91	11,4	—	16
2,5	10,81	11,4	—	7
3,0	11,2	—	180	0

Na neutralizáciu bolo použitých 21,6 g konc. kyseliny mravčej na pH 7,1, t. j. pridal sa 117 g hydroxidu vápenatého, spotrebovalo sa 1,11 mólu (82,2 g) hydroxidu vápenatého na 2,22 mólu glukózy.

Produkt obsahoval:

36,8 % hmot. sušiny
21,0 % hmot. vicinálnych —OH skupín počítané na sacharózu s mól. hmot. 180
hustota — 1,1788 g · cm⁻³
obsah redukujúcich cukrov 4,58 % hmot.

Príklad 3 Porovnávací

A.

1 000 g 40 % hmot. roztoku sacharózy sa vyhrialo na 90 °C a upravilo sa pH s 13,9 g NaOH na 11,94. V priebehu 6 h varenia sa obsah vicinálnych —OH skupín nemenil [335 ± 15 mg/g stanovené ako mól. hmotnosť 360 sacharóza], taktiež pH roztoku zostalo na rovnakej úrovni (11,94 ± 0,03) a obsah redukujúcich cukrov 0,3 % hmot.

Po ukončení namáhania pri danej teplote sa upravilo pH na 6,50 (pôvodný roztok 5,56) s 13,9 g konc. kyseliny mravčej. Spotreba NaOH 0,04 mólu, čo je možné pripočítať úprave pH (zo 5,56 na 6,50).

B.

Podobne bola odskúšaná možnosť úpravy sacharózy 1 000 g 40 % roztoku s hydroxidom vápenatým pri teplote 90 °C počas 6 hodín.

Prídavok hydroxidu vápenatého 7,5 g vo forme 40 % suspenzie. Počas 6 hodín sa nemenil obsah redukujúcich cukrov a bol 0 až 0,4 % hmot., obsah vicinálnych —OH skupín (360 ± 20 mg/g ako sacharóza) a pH 11,6 až 11,7.

Obsah aldehydov ako formaldehyd stanovené 0,3 až 0,4 % hmot. Na neutralizáciu na pH 7,06 sa použilo 7,8 g konc. kyseliny mravčej. Rozdiel v hydroxide vápenatom 0,10 mólu pridané — 0,085 mólu na konci, t. j. 0,015 mólu.

Príklad 4

A.

100 g drevených pilín, na sušinu, a 1 000

gramov vody, 15 g kyseliny sírovej a 1,5 g síranu meďnatého sa vložilo do 1,5 l autoklávu s miešadlom a vyhrialo na teplotu 180 stupňov Celzia za miešania. Po 4 hodinách sa produkt v autokláve ochladil na 80 °C, prefiltroval cez sklenú múčku a k filtrátu obsahujúcim 25 g sacharidov sa pridal hydroxid sodný a vyhrieval 5 h pri uvedenej teplote.

Pri reakcii pri 11,9 sa viazalo 0,14 mólu hydroxidu sodného, obsah sušiny bol 5 % hmot. Po zahustení roztoku na obsah sušiny 40 % hmot. sa urobili aplikačné skúšky.

B.

Podobne v autokláve bol hydrolyzovaný škrob, ale pri teplote 160 °C. Po hydrolýze sa spracovával s NaOH ako v postupe A a zahustil na 40 %-nú sušinu.

Príklad 5 Zrovnávací

Z portlandského cementu triedy PC 400 — Ladce sa namiešajú kaše normálnej hustoty, podľa ČSN 722 115. Podľa tej istej normy sa zistí počiatok a doba tuhnutia. Z cementovej kaše sa zhotovili skúšobné vzorky — kocky o hrane 20 mm. Formy so skúšobnými vzorkami sa uložia do vlhkej komory (20 °C, reaktívna vlhkosť viac ako 90 perc.). Po troch dňoch sa uložia do vody 20 °C teplej. Vzorky sa skúšajú na pevnosť v tlaku. Výsledky sú zhrnuté do tabuľky 1. Ako z tabuľky 1 vidno u zrovnávacieho pokusu so sacharózou už s 0,1 % hmot. prísadou cukru na hmotnosť cementu sa nedosahuje po prvom dni žiadna pevnosť s polovičnou dávkou 60 % z referenčnej hodnoty. 0,3 % hmot. za 28 dní sa dosahuje do 50 % pevnosti z referenčnej hodnoty. Dávka zámesovej vody sa trvale znižovala, t. j. plastifikačný účinok s dávkou narastal. Doba tuhnutia sa s dávkou predlžovala (spomaľovala), ale od dávky 0,22 hmot. cukru dochádzalo k falošnému tvrdnutiu.

Príklad 6

Podľa postupu uvedeného v príklade 5 sa zhotovili skúšobné telieska z cementu PC 400 a odskúšal sa produkt hydrolýzy a úpravy sacharózy vyrobenej podľa príkladu 2. Vý-

sledky aplikácii produktu sú zhrnuté do tabuľky 2.

Ako z uvedených výsledkov vidno, prídavok upraveného sacharidu zlepšuje plastické vlastnosti cementovej kaše, urýchľuje tuhnutie a dokonca pri menších dávkach 0,05 a 0,1 % hmot. prídavku na cement zvyšuje už aj jednoduchové pevnosti.

Príklad 7

Produkt pripravený podľa postupu 1 bol

odskúšaný podľa postupu 5. Výsledky sú zhodnotené v tabuľke 3. Zatiaľ čo v plasticite sú výsledky podľa príkladu 6 a 7 približne rovnaké, jednoduchové pevnosti aj s prídavkami 0,3 % hmot. na cement sú 90 % v porovnaní s výsledkami bez prídavku. Po 7 dňoch tvrdnutia a ďalej, sú pevnosti o 10 perc. vyššie ako v referenčnom pokuse.

Tabuľka 1

Vplyv prídavkov roztokov sacharózy neupravovanej [$\rho = 1170 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, suš. = 41,8] na vlastnosti cementových kaší (cement: PC 400) a pevnosti skúšobných teliesok

Dávka prísady (%)	Dávka prísady (ml)	Dávka vody (ml)	Celková dávka vody (ml)	(%)	Poč. tuhnútia (min.)	Doba tuhnútia (min.)	1	3	7	28	Poznámky
0,0	—	206,0	206,0	100	180	280	43,2	69,9	79,2	98,7	
0,05	0,82	202,0	202,5	98,3	250	490	29,4	73,8	85,2	102,3	
0,1	1,64	198,0	199,0	96,6	200	720	0,0	71,5	82,3	105,0	
0,2	3,27	194,0	195,9	95,1	16	50	0,4	3,4	53,5	77,3	
0,3	4,91	190,0	192,9	93,6	12	20	2,5	3,4	7,0	48,6	
0,5	8,18	182,0	186,8	90,7	8	12	1,5	1,8	1,8	2,3	
0,7	11,45	178,0	184,7	89,6	7	10	—	—	—	—	

Tabuľka 2

Vplyv prídavkov roztoku upravenej sacharózy podľa príkladu 2; ($\rho = 1178 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, suš. = 36,8 % hmot.) na vlastnosti cementových kaší (cement: PC 400 Ladce) a pevnosti skúšobných teliesok

Dávka prísady (%)	Dávka prísady (ml)	Dávka vody (ml)	Celková dávka vody (ml)	(%)	Poč. tuhnútia (min.)	Doba tuhnútia (min.)	1	3	7	28	Poznámky
0,0	—	206,0	206,0	100,0	180	280	43,2	69,9	79,2	98,7	
0,05	0,92	196,0	196,6	95,4	180	310	50,3	74,0	83,2	100,6	
0,1	1,85	185,0	186,2	90,4	40	270	54,7	76,8	85,8	102,1	
0,2	3,69	180,0	182,3	88,5	20	50	17,1	71,3	87,4	104,2	
0,3	5,54	177,0	180,5	87,6	10	14	10,0	61,9	74,8	109,3	
0,5	9,23	170,0	172,3	85,4	12	20	5,8	13,9	14,8	35,5	
0,7	12,92	163,0	171,2	83,1	15	21	—	—	—	—	
0,2*	3,69	184,0	186,3	90,5	20	75	28,1	69,6	88,6	—	

* — prísada pridaná 1,5 min. po pridaní vody

Tabuľka 3

Vplyv prídavkov roztoku upravenej sacharózy podľa príkladu 1; ($\rho = 1187 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ suš. = 36,0 %), na vlastnosti cementových kaší (cement: PC 400 Ladce) a pevnosti skúšobných teliesok

Dávka prísady (%)	Dávka prísady (ml)	Dávka vody (ml)	Celková dávka vody (ml)	Celková dávka vody (%)	Poč. tuhnútia (min.)	Doba tuhnútia (min.)	Pevnosť v tlaku v (MPa)			Poznámky
							1	3	7	28
0,0	—	206,0	206,0	100,0	180	280	43,2	69,9	79,2	98,7
0,05	0,94	199,0	199,6	96,9	180	310	44,5	71,3	85,9	102,5
0,1	1,87	189,0	190,2	92,3	70	250	47,8	72,0	87,0	103,7
0,2	3,74	185,0	187,4	91,0	25	220	45,3	73,4	87,9	105,5
0,3	5,62	178,0	181,6	88,2	7	10	35,7	74,2	88,8	106,8
0,5	9,38	168,0	174,0	84,5	25	30	10,1	65,0	90,9	108,0
0,7	13,10	164,0	172,4	83,7	32	37	—	—	—	—
0,2*	3,74	185,0	—	91,0	25	240	43,0	70,8	84,7	—

* — prísada pridaná 1,5 min. po pridaní vody

Tabuľka 4

Vplyv prídavkov roztoku upravenej sacharózy podľa príkladu 1, (ale pri teplote 70 °C); $\rho = 1201 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, suš. = 37,9, na vlastnosti cementových kaší pripravenej z cementu PC 400 a pevnosti skúšobných teliesok

Dávka prísady (%)	Dávka prísady (ml)	Dávka vody (ml)	Celková dávka vody (ml)	Celková dávka vody (%)	Poč. tuhnútia (min.)	Doba tuhnútia (min.)	Pevnosť v tlaku — (MPa)			Poznámky
							1	3	7	28
0,0	—	206,0	206,0	100,0	180	280	43,2	69,9	79,2	98,7
0,05	0,88	200,0	200,5	97,4	180	300	43,8	71,0	84,6	102,5
0,1	1,76	193,0	194,1	94,2	100	260	45,6	72,1	83,7	103,4
0,2	3,52	184,0	186,2	90,4	2	110	37,6	72,8	84,9	104,8
0,3	5,27	181,0	184,3	89,5	8	12	22,5	61,7	86,3	105,6
0,5	8,79	171,0	178,5	85,7	19	23	9,6	51,5	89,3	106,2
0,7	12,30	165,0	172,6	83,8	30	35	—	—	—	—
0,2*	3,52	184,0	186,2	90,4	30	135	36,9	70,1	79,7	—

* — prísada pridaná 1,5 min. po pridaní vody

Tabuľka 5

Vplyv prídavkov roztoku upravenej sacharózy ($\rho = 1209 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, suš. = 33,5 %) podľa príkladu 1 s použitím chlórnanu sodného ako alkalického činidla na vlastnosti cementových kaší pripravených z cementu PC 400 a pevnosť skúšobných teliesok

Dávka prísady (%)	Dávka prísady (ml)	Dávka vody (ml)	Celková dávka vody (ml)	Celková dávka vody (%)	Poč. tuhnútia (min.)	Doba tuhnútia (min.)	Pevnosť v tlaku v (MPa)			Poznámky
							1	3	7	
0,0	—	206,0	206,0	100,0	180	280	43,2	69,9	79,2	98,7
0,05	0,99	200,0	200,7	97,4	180	290	44,0	70,2	80,4	100,2
0,1	1,98	194,0	195,3	95,3	135	280	44,5	70,8	81,8	101,2
0,2	3,95	186,0	188,6	91,6	25	280	34,2	74,3	85,1	103,8
0,3	5,93	180,0	183,9	89,3	11	22	25,9	68,5	86,9	104,9
0,5	9,88	171,0	177,6	86,2	25	30	12,4	63,1	89,5	107,3
0,7	13,8	168,0	177,2	86,0	50	55	—	—	—	—
0,2*	—	186,0	188,6	91,6	30	330	33,8	71,4	80,8	—

* — prísada pridaná 1,5 min. po pridaní vody

Tabuľka 6

Vplyv prídavkov roztokov sacharózy neupravovanej ($\rho = 1170 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, suš. = 41,8 %), na vlastnosti cementových kaší (cement: SPC 325) a pevnosť skúšobných teliesok

Dávka prísady (%)	Dávka prísady (ml)	Dávka vody (ml)	Celková dávka vody (ml)	Celková dávka vody (%)	Poč. tuhnútia (min.)	Doba tuhnútia (min.)	Pevnosť v tlaku — (MPa)			Poznámky
							1	3	7	
0,0	—	206,0	206,0	100,0	220	310	12,3	45,6	57,5	87,7
0,05	0,82	201,0	201,5	97,8	440	cez	0,0	44,7	60,3	91,7
0,1	1,64	196,0	197,0	95,6	750	cez	0,0	35,6	61,0	94,9
0,2	3,27	192,0	193,9	94,1	300	800	0,0	0,0	35,0	87,7
0,3	4,91	188,0	190,9	92,6	140	650	0,0	0,0	5,4	82,5
0,5	8,18	182,0	186,8	90,7	90	190	0,0	0,0	0,9	13,8
0,7	11,45	177,0	183,7	89,2	110	210	—	—	—	—

Tabuľka 7

Vplyv prídavkov roztoku upravenej sacharózy podľa príkladu 2; ($\rho = 1178$, suš. = 36,8 %), na vlastnosti cementových kaší (cement: SPC 325) a pevnosti skúšobných teliesok

Dávka prísady (%)	Dávka prísady (ml)	Dávka vody (ml)	Celková dávka vody (ml)	Celková dávka vody (%)	Poč. tuhnútia (min.)	Doba tuhnútia (min.)	Pevnosť v tlaku — (MPa)			Poznámky
							1	3	7	28
0,0	—	206,0	206,0	100,0	220	310	12,3	45,6	57,5	87,7
0,05	0,92	196,0	196,6	95,4	315	430	14,8	46,0	61,3	90,6
0,1	1,85	193,0	194,2	94,3	65	440	6,9	50,3	71,4	92,5
0,2	3,69	189,0	191,3	92,9	30	65	0,0	36,4	66,6	89,3
0,3	5,54	187,0	190,5	92,5	40	140	0,0	26,9	54,1	87,8
0,5	9,23	183,0	188,8	91,7	65	100	0,0	2,0	18,3	87,0

Tabuľka 8

Vplyv prídavkov roztoku upravovanej sacharózy ($\rho = 1187$ kg · m⁻³, suš. = 36,0 %), podľa príkladu 1, na vlastnosti cementových kaší (cement: SPC 325) a pevnosti skúšobných teliesok

Dávka prísady (%)	Dávka prísady (ml)	Dávka vody (ml)	Celková dávka vody (ml)	Celková dávka vody (%)	Poč. tuhnútia (min.)	Doba tuhnútia (min.)	Pevnosť v tlaku — (MPa)			Poznámky
							1	3	7	28
0,0	—	206,0	206,0	100,0	220	310	12,3	45,6	57,5	87,7
0,05	0,94	199,0	199,6	96,9	240	380	15,0	52,6	61,5	89,7
0,1	1,87	191,0	192,2	93,3	160	420	18,9	61,1	67,5	92,0
0,2	3,74	188,0	190,4	92,4	70	460	9,5	59,0	62,5	93,8
0,3	5,62	185,0	188,6	91,6	50	170	1,1	47,2	56,6	91,2
0,5	9,36	178,0	184,0	89,3	60	120	0,8	20,2	46,7	89,0

Tabuľka 9

Vplyv prídavkov roztoku upravenej sacharózy [$\rho = 1201 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, suš. = 37,9 %], podľa príkladu 1, (ale pri teplote 70°C), na vlastnosti kaše (cement SPC 325) a pevnosť skúšobných teliesok

Dávka prísady (%)	Dávka prísady (ml)	Dávka vody (ml)	Celková dávka vody (ml)	Poč. tuhnutia (min.)	Doba tuhnutia (min.)	Pevnosť v tlaku — (MPa)		Poznámky
						Doba tvrdnutia — 3	Doba tvrdnutia — 7	
0,0	—	206,0	206,0	220	310	12,3	57,5	87,7
0,05	0,88	200,0	200,5	215	325	14,3	65,5	90,2
0,1	1,76	195,0	196,1	90	350	18,2	70,0	93,8
0,2	3,52	189,0	191,2	45	300	11,0	73,0	95,8
0,3	5,27	185,0	188,3	45	135	0,0	69,3	92,3
0,5	8,79	180,0	185,5	60	110	0,0	57,8	90,3

Tabuľka 10

Vplyv prídavkov roztoku upravenej sacharózy, podľa príkladu 1; [$\rho = 1209 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, suš. = 33,5 %], s použitím chlórnanu sodného ako alkalického činidla na vlastnosti cementových kaší pripravených z cementu SPC 325 a pevnosť skúšobných teliesok

Dávka prísady (%)	Dávka prísady (ml)	Dávka vody (ml)	Celková dávka vody (ml)	Poč. tuhnutia (min.)	Doba tuhnutia (min.)	Pevnosť v tlaku — (MPa)		Poznámky
						Doba tvrdnutia — 1	Doba tvrdnutia — 3	
0,0	—	206,0	206,0	220	310	12,3	45,6	87,7
0,05	0,99	200,0	200,7	245	330	15,0	49,3	91,0
0,1	1,98	195,0	196,3	260	420	20,8	56,3	92,5
0,2	3,95	188,0	190,6	75	410	14,9	53,0	93,0
0,3	5,93	185,0	188,9	50	195	8,2	46,6	96,3
0,5	9,88	179,0	185,6	60	115	0,0	37,7	90,0

Príklad 8

Výsledky overenia produktu z príkladu 1, ale pri teplote 70 °C rozklad v alkalickom prostredí počas 4 h, metodikou opísanou v postupe 5 sú zhrnuté do tabuľky 4.

Príklad 9

Hydrolýza sacharózy bola prevedená podľa príkladu 1, ďalší rozklad glukózy s chlórnanom sodným pri teplote 80 °C v priebehu 4 h.

Výsledky s aplikáciou tohoto produktu sú zhrnuté do tabuľky 5.

I v tomto prípade, sa dosiahli zlepšené vlastnosti produktov, na úrovni príkladu 8.

Príklady 10 až 14

Výsledky skúšok podľa postupu 5, ale uskutočnených s troskoportlandským cementom triedy SPC 325 Rohožník, sú zhrnuté do tabuliek 6 až 10.

Pritom tabuľka 6 je čistý roztok sacharózy, v tabuľke 7 sú výsledky s prídavkami upravenej sacharózy podľa príkladu 2, v tabuľke 8 upravená sacharóza podľa príkladu 1, v tabuľke 9 sacharóza upravená podľa príkladu 1, ale pri teplote 70 °C a v ta-

bulke 10 podľa príkladu 1, ale použitý chlórnan sodný ako alkalické činidlo.

Porovnaním výsledkov s portlandským cementom a troskoportlandským cementom vidno, že cement SPC je citlivejší na prítomnosť cukrov a už dávka 0,05 % hmot. na cement zabráňuje tuhnutiu cementu v priebehu 24 hodín. Úprava sacharózy na monosacharózu a jej nasledovná reakcia v alkalickom prostredí vo všetkých prípadoch, t. j. pri nižšej i vyššej teplote reakcie s hydroxidom vápenatým, sodným a chlórnanom sodným pri zachovaní dobrého plastifikačného účinku skracujú dobu tuhnutia a zvyšujú i jednodňové pevnosti v závislosti od dávky prídavku. Najmä sedem dňové pevnosti sú enormne vysoké až o 20 % vyššie ako referenčný výsledok bez prídavku.

Príklad 15

Boli odskúšavané produkty alkalického namáhania sacharózy podľa príkladu 3A a 3B, podľa postupu uvedenom v príklade 5.

Boli urobené kocky s prídavkami 0,1 % produktu 3A a 3B a 0,5 % produktu 3A a 3B s cementom PC — 400.

Pevnosti boli robené u vzoriek po 48 hodinách.

Výsledky boli nasledovné:

označenie	prídavok	pevnosti po 48 h
3A	0,1 % hmot.	42,3 MPa
	0,5 % hmot.	2,3 MPa
3B	0,1 % hmot.	34,8 MPa
	0,5 % hmot.	2,0 MPa

V zrovnaní s výsledkami zhrnutými v tabuľke 1 (sa sacharózou) vidno, že produkty len samotného pôsobenia alkalického prostredia sú na úrovni s neupravenou sacharózou. Taktiež sa odskúšalo len pôsobenie prvého kroku, t. j. kyslej hydrolýzy sacharózy na glukózu podľa príkladu 1 bez ná-

sledného spracovania v alkalickom prostredí.

Pevnosti skúšobných teliesok, jednodňové, pripravených podľa postupu uvedenom v príklade 5 s cementom PC—400 boli nasledovné:

Prídavok (% hmot.) sacharózy sprac. v kyslom prostredí	0	0,05	0,10	0,20	0,3	0,5
Pevnosť po 24 h (MPa)	43,2	40,2	31,1	26,5	6,5	2,3

Výsledky pevnosti sú lepšie, ako sa samou sacharózou (tabuľka 1), ale jednoznačne horšie ako pri následnom spracovaní v alkalickom prostredí (tabuľka 2 až 5).

Po odskúšaní produktu z príkladu 4 boli výsledky pevnosti na úrovni tabuľky 4.

PREDMET VYNÁLEZU

Prísada do cementových zmesí s plastifikačným účinkom pripraviteľná hydrolýzou di-, až polysacharidov v prostredí kyseliny sírovej alebo šťaveľovej pri teplotách 70

až 180 °C, pričom vzniknuté monosacharidy sa ďalej alkalicky spracujú hydroxidom sodným alebo vápenatým pri teplotách 60 až 200 °C a pH 9 až 13.