



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

269 007

(11)

(13) B₁

(51) Int. Cl.⁴
C 04 B 7/147
C 04 B 7/17

(21) PV 8470 - 85.V

(22) Prihlášené 25 11 85

(40) Zverejnené 12 09 89

(45) Vydané 31 08 90

(75)

Autor vynálezu

VARGA MICHAL,
BEDNÁŘ PETR ing., KOŠICE
JESENÁK VIKTOR prof. ing. CSc., BRATISLAVA
KRIŠŠÁK VLADIMÍR ing., TATRANSKÁ ŠTRBA

(54)

Hutný betón z vysokopecného troskového a karbonátového kameniva

(57)

Výroba betónu z vysokopecného troskového drotného kameniva a hrubého vysokopecného troskového alebo drveného karbonátového kameniva rieši problémy efektívnej likvidácie a zužitkovania odpadov vznikajúcich pri výrobe surového železa. Uvedenými kombináciami je možné vyrábať hutné betóny bežných tried, čím sa zabráni ďalšiemu hromadeniu odpadu, záberu poľnohospodárskej pôdy, zlepši sa ochrana životného prostredia a zvýši sa podiel využívania drveného kameniva do betónu.

Vynález se týká hutného betónu z vysokopecného troskového a karbonátového kameniva. Pri výrobe betónových zmesí poznáme používanie drobného a hrubého prírodného ťaženého kameniva, výroba ktorého vyžaduje po vyťažení energeticky náročné drvenie, pranie a triedenie, alebo používanie umelého pórovitého kameniva vyrábaného vo svete z ílových a bridličných hornín pod rôznym obchodným názvom.

Z expandovaných bridlíc sú to BERWILIT, NORLIT (NSR), HOLLITH (Holandsko), HAYDITE (USA). V poslednom čase sa rozšírilo používanie kameniva na báze lietavých popolčiekov, ktoré sa v ZSSR ale aj inde nazýva AGLOPORIT, v Anglicku má obchodný názov LYTAG a v USA - CORSON. V ČSSR sa pre konštrukčný ľahký betón vyrába AGLOPORIT, KERAMZIT, EXPANDIT a SPENENÁ VYSOKOPECNÁ TROSKA.

(napr. lit.: Gluchovskij a kol. Šlakoščeločnyje betony na melkozernistych zapolniteljach
Smolczyk a kol.: Hochwertiger Beton aus Hochofenzement
Budnikov : Domennyje šlaky v strojitelstve
Šmerda a kol. : Konštrukčni lehký beton.

Nevýhodou technológie výroby spenenej trosky je jej drvenie až v napenenom stave, takže na povrchu zŕn sú otvorené póry, ktoré sa pri výrobe betónu zaplňajú cementovou maltou, čím sa zvyšuje spotreba cementovej malty, zvyšuje sa objemová hmotnosť betónu bez dostatočného vplyvu na mechanicko-fyzikálne vlastnosti hotového betónu.

Tieto nevýhody odstraňuje riešenie podľa vynálezu, podstatou ktorého je hutný betón z vysokopecného troskového a karbonátového kameniva frakcií 4/8 mm, 8/16 mm a 16/22 mm, hydraulického pojiva a vody, prípadne plastifikačnej alebo inej prísady, pričom vysokopecná troska ako drobné kamenivo frakcie 0/4 mm obsahuje zásaditú kryštalickú vysokopecnú trosku nasledovného zloženia:

oxid vápenatý CaO	max. 43 hmot. %
oxid kremičitý SiO_2	min. 30 hmot. %
oxid horečnatý MgO	max. 16 hmot. %
oxid hlinitý Al_2O_3	min. 6 hmot. %
oxid železnatý FeO	max. 3 hmot. %
elementárna síra S	max. 1 hmot. %
oxid sírový SO_3	max. 1 hmot. %

Výhoda výroby betónov podľa uvedených postupov spočíva v tom, že drobná frakcia z vysokopecnej trosky má podstatný vplyv na zlepšenie spracovateľnosti čerstvej betónovej zmesi a zlepšenie konečných vlastností zatvrdnutého betónu. Vynález rieši tiež problémy efektívnej likvidácie a zúžitkovania odpadov vznikajúcich pri výrobe surového železa a súčasne situáciu v zásobovaní a dostupnosti prírodného ťaženého drobného kameniva, ktorá je v rozpore so súčasnými kapacitnými možnosťami ťažobní tohto materiálu a najbližšou budúcnosťou, kedy tieto zdroje budú z titulu ochrany životného prostredia menej dostupné.

Vynález bude používaný v pozemnom, priemyslovom a inžinierskom staviťelstve, pri výrobe betónov rôznych tried.

Príklady technického riešenia:

Príklad č. 1 Hutný betón z troskového kameniva

Zloženie v % hmotnosti:

troskové kamenivo frakcie 0/4 mm	31,0
plynulej zrnitosti	
troskové kamenivo frakcie 4/8 mm	11,0
troskové kamenivo frakcie 8/16 mm	14,9
troskové kamenivo frakcie 16/22 mm	18,6

hydraulické slinkové pojivo SPC 325	17,6
voda	6,9

Pri tejto kombinácii zložiek dosahuje betón po 28 dňoch tvrdnutia nasledovné fyzikálno-mechanické vlastnosti:

pevnosť v tlaku	29,8 MPa
pevnosť v ťahu za ohybu	3,7 MPa
výpočtový statický modul pružnosti	25300,0 MPa
dynamický modul pružnosti	33800,0 MPa
objemová hmotnosť	2265,0 kg.m ⁻³
súčiniteľ mrazuvzdornosti po 25 cykloch	97,6 %
súdržnosť ocele a betónu	2,7 MPa
súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,636 W.m ⁻¹ K ⁻¹

Príklad č. 2 Hutný betón z vysokopecnej trosky a dolomitového kameniva
Zloženie v % hmotnosti

troskové kamenivo frakcie 0/4 mm plynulej zrnitosti	34,3
dolomitové kamenivo frakcie 4/8 mm	11,4
dolomitové kamenivo frakcie 8/16 mm	11,4
dolomitové kamenivo frakcie 16/22 mm	19,6
hydraulické pojivo SPC 325	16,0
voda	7,3

V tejto kombinácii zložiek dosahuje betón po 28 dňoch tvrdnutia tieto základné fyzikálno-mechanické vlastnosti:

pevnosť v tlaku	30,6 MPa
pevnosť v ťahu za ohybu	3,19 MPa
výpočtový statický modul pružnosti	31700,0 MPa
dynamický modul pružnosti	35600,0 MPa
objemová hmotnosť	2420,0 kg.m ⁻³

Príklad č. 3 HUTNÝ betón z vysokopecnej trosky a vápencového kameniva
Zloženia v % hmotnosti

troskové kamenivo frakcie 0/4 mm plynulej zrnitosti	34,4
vápencové kamenivo frakcie 4/8 mm	11,4
vápencové kamenivo frakcie 8/16 mm	11,4
vápencové kamenivo frakcie 16/32 mm	19,0
hydraulické pojivo SPC 325	16,8
voda	7,1

Predmetný betón dosahuje po 28 dňoch tvrdnutie nasledovné fyzikálno-mechanické vlastnosti:

pevnosť v tlaku	28,5 MPa
pevnosť v ťahu za ohybu	4,1 MPa
výpočtový statický modul pružnosti	33100,0 MPa
objemová hmotnosť	2370,0 kg.m ⁻³

Príklad č. 4 Hutný betón z vysokopecnej trosky a dolomiticko-vápencového kameniva

Zloženie v % hmotnosti

vysokopecná troska frakcie 0/4 mm	33,7
dolomiticko-vápencové kamenivo frakcie 4/8 mm	11,3
dolomiticko-vápencové kamenivo frakcie 8/16 mm	11,3
dolomiticko-vápencové kamenivo frakcie 16/22 mm	18,6
hydraulické slinkové pojivo SPC 325	16,1
voda	9,0

Tento betón dosahuje po 28 dňoch tvrdenia nasledovné fyzikálno-mechanické vlastnosti:

pevnosť v tlaku	29,1 MPa
pevnosť v ťahu za ohybu	3,37 MPa
výpočtový statický modul pružnosti	30 800,0 MPa
objemová hmotnosť	2 378,0 kg.m ⁻³

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Hutný betón na báze troskoportlandského cementu, kameniva o plynulej krivke zrnitosti a vody, vyznačujúci sa tým, že kamenivom drobnej frakcie 0/4 mm je zásaditá kryštalická vysokopecná troska, ktorá obsahuje:

oxid vápenatý CaO	max. 43 hmot. %
oxid kremičitý SiO ₂	max. 30 hmot. %
oxid horečnatý MgO	max. 16 hmot. %
oxid hlinitý Al ₂ O ₃	max. 6 hmot. %
oxid železnatý FeO	max. 3 hmot. %
elementárnu síru S	max. 1 hmot. %
oxid sirový SO ₃	max. 1 hmot. %

a hrubým kamenivom je vysokopecné troskové kamenivo, alebo drvené karbonátové kamenivo ako vápenec, dolomit, dolomitický vápenec frakcií 4 až 8 mm, 8 až 16 mm a 16 až 22 mm.