



REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **3703** ⁽¹³⁾ **F1**
(51) Int. Cl.: *B28C 5/38* (2006.01)
C04B 28/10 (2006.01)
C04B 28/20 (2006.01)
C04B 28/22 (2006.01)
C04B 14/06 (2006.01)
C04B 28/04 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE

**Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi
revocată în termen de 6 luni de la data publicării**

<p>(21) Nr. depozit: a 2007 0215 (22) Data depozit: 2007.07.30</p>	<p>(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2008.09.30, BOPI nr. 9/2008</p>
<p>(71) Solicitanți: ȘAMIS Evsei, MD; LUPAȘCU Tudor, MD; ZUBRILINA Iana, MD (72) Inventatori: ȘAMIS Evsei, MD; LUPAȘCU Tudor, MD; ZUBRILINA Iana, MD (73) Titulari: ȘAMIS Evsei, MD; LUPAȘCU Tudor, MD; ZUBRILINA Iana, MD</p>	

(54) Procedeu de preparare a amestecului de construcție pe bază de liant mineral**(57) Rezumat:**

Invenția se referă la domeniul construcțiilor, în particular la un procedeu de preparare a amestecului de construcție pe bază de liant mineral.

Procedeu solicitat include debitarea de liant mineral, adaos puzzolanic, nisip și apă în zona de malaxare a componentelor, unde se află una sau mai multe camere cilindrice amplasate coaxial și un arbore conducător vertical. Amestecarea componentelor se efectuează prin acțiunea asupra lor a unor tije verticale ale brațelor orizontale ale arborelui conducător. La amestecarea componentelor uscate cu apă se efectuează activarea amestecului prin acțiunea asupra lui a impulsurilor de forță cavitaționale, generate de ciocnirile particulelor componentelor cu jeturile de apă amestecată în prealabil cu aer, debitate în zona de malaxare sub presiunea de 0,5...6,5 atm. Totodată axele jeturilor sunt înclinate în plan vertical sub un unghi de 15...75° și deplasate în plan orizontal una față de alta cu 45...270°. Liantul mineral se debitează sub un unghi de 45...60° și se deplasează în plan orizontal cu o viteză de 14,5...47,5 m/s în întâmpinarea jeturilor de apă și aer. Amestecul se omogenizează prin deplasările radiale alternative ale componentelor în spirală de-a lungul fiecărui braț orizontal. Asupra componentelor supuse malaxării se acționează suplimentar cu impulsuri de forță hidrodinamice, generate de micșorarea locală a presiunii, datorită prezenței în calea fluxului a unor îngustări, fiecare dintre ele

ocupând 5...50% din suprafața secțiunii verticale a acestui flux. Componentele se malaxează până la obținerea amestecului de construcție finit, totodată acestea se încălzesc în prealabil până la atingerea temperaturii finale a amestecului de construcție finit de 40...90°C. Înainte de malaxare 25...65% ale componentelor se mărunțesc până la o suprafață specifică de 2500...3500 cm²/g.

Noutatea constă în aceea că pentru prepararea amestecului de construcție se utilizează apă, inclusiv apă de mare, care conține 5000...30000 mg/dm³ de săruri minerale ecologic pure, inclusiv sulfați recalculați pentru SO₃ 2700...5000 mg/dm³. În amestec se introduce suplimentar var nestins măcinat mărunțit până la suprafața specifică de 3500...5000 cm²/g, unde restul pe sita nr. 02 constituie aproape zero, iar pe sita nr. 008 mai puțin de 4...6% într-o cantitate, care asigură transformarea sărurilor minerale, ce se conțin în apă și în componentele uscate ale amestecului de construcție în compuși insolubili până la 5000 mg/dm³, precum și adaos puzzolanic, mărunțit până la restul pe sita nr. 008 mai puțin de 10%, în cantitatea necesară pentru asigurarea concentrației de CaO în suspensia apoasă de liant mineral și adaos puzzolanic până la 1,1 g/dm³ peste 5 zile și 0,85 g/dm³ peste 7 zile.

Revendicări: 2

MD 3703 F1 2008.09.30

3

Descriere:

Invenția se referă la domeniul construcțiilor, în particular la un procedeu de preparare a amestecului de construcție pe bază de liant mineral.

5 Este cunoscut procedeu de preparare a amestecurilor de construcție pe bază de liant mineral, care include debitarea și amestecarea în malaxorul cu acțiune periodică a liantului mineral, umpluturilor, apei dulci și distribuirea amestecului de construcție finit [1].

10 Dezavantajul acestui procedeu este că apa dulce utilizabilă – potabilă sau de rau – trebuie să conțină nu mai mult de 5000 mg/dm³ de săruri minerale, inclusiv sulfatai recalculați pentru SO₃ nu mai mult de 2700 mg/dm³ în scopul evitării formării mineralului ettringit, denumit de către specialiști „bacilul cimentului”, care poate distruge amestecul de construcție solidificat.

15 Mai este cunoscut procedeu de preparare a amestecului de construcție pe bază de liant mineral [2]. La folosirea acestuia amestecul de componente și apa cu conținut sporit de săruri minerale ecologic pure, inclusiv apa de mare, pot fi debitate incontinuu în zona de malaxare care include una și mai multe camere cilindrice, amplasate coaxial, și un arbore conducător vertical. În camere componentele se amestecă cu ajutorul tijelor verticale ale brațelor orizontale. Totodată amestecul se activează sub acțiunea asupra lui a impulsurilor de forță cavitaționale, generate de ciocnirile particulelor componentelor cu jeturile de apă amestecată în prealabil cu aer, debitate în zona de malaxare sub presiunea de 0,5...0,6 atm. Axele jeturilor sunt înclinate sub un unghi de 15...75° și deplasate în plan orizontal una față de alta sub un unghi de 45...60°. Liantul se deplasează în plan
20 orizontal cu viteza de 14,5...47,5 m/s în contrasens cu jeturile de apă și aer. Ca rezultat, amestecul se omogenizează prin deplasările radiale alternative pe spirală de-a lungul fiecărui braț orizontal, totodată asupra componentelor care se amestecă acționează impulsurile de forță hidrodinamice, generate ca rezultat al micșorării locale a presiunii pe baza îngustărilor care se află în calea fluxului de amestec, fiecare dintre ele ocupând 5...50% din suprafața secțiunii verticale a acestui flux.
25 Introducerea componentelor în amestecul de liant activat, a adaosurilor și a apei se efectuează în zona de ieșire a acestui amestec, care este de forma camerei cilindrice inferioare, unde toate componentele se amestecă până la obținerea amestecului de construcție finit.

30 Pentru îmbunătățirea calităților și accelerarea solidificării amestecului de construcție componentele lui se încălzesc preliminar în așa măsură, încât la ieșire amestecul de construcție finit atinge temperatura de 40...90°.

În afară de aceasta, înainte de debitare în zona de malaxare o parte din componente, în limitele de 25...65%, se mai mărunțesc până la suprafața specifică de 2500...3500 cm²/g.

35 Dezavantajul acestui procedeu constă în formarea unui surplus de liant mineral, solidificarea și întărirea lui din cauza necesității de utilizare a surplusului de apă pentru asigurarea lucrabilității amestecului de construcție finit.

Problema pe care o rezolvă invenția constă în prepararea amestecului de construcție pe bază de liant mineral, utilizând apă neepurată cu conținut sporit de săruri minerale ecologic pure, inclusiv apă de mare.

40 Problema se rezolvă prin aceea că procedeu de preparare a amestecului de construcție pe bază de liant mineral include debitarea de liant mineral, adaos puzzolanic, nisip și apă în zona de malaxare a componentelor amestecului, unde se află una sau mai multe camere cilindrice amplasate coaxial și un arbore conducător vertical, amestecarea componentelor prin acțiunea asupra lor a unor tije verticale ale brațelor orizontale ale arborelui conducător. La amestecarea componentelor uscate cu apă componentele amestecului se activează prin acțiunea asupra lor a impulsurilor de forță
45 cavitaționale, generate de ciocnirile particulelor componentelor cu jeturile de apă amestecată în prealabil cu aer, debitate în zona de malaxare sub presiunea de 0,5...6,5 atm. Axele jeturilor sunt înclinate în plan vertical sub un unghi de 15...75° și deplasate în plan orizontal una față de alta cu 45...270°. Liantul mineral se debitează sub un unghi de 45...60° și se deplasează în plan orizontal cu o viteză de 14,5...47,5 m/s în întâmpinarea jeturilor de apă și aer. Amestecul se omogenizează prin deplasările radiale alternative ale componentelor în spirală de-a lungul fiecărui braț orizontal. Totodată asupra componentelor supuse malaxării se acționează suplimentar cu impulsuri de forță hidrodinamice, generate de micșorarea locală a presiunii, datorită prezenței în calea fluxului a unor îngustări, fiecare dintre ele ocupând 5...50% din suprafața secțiunii verticale a acestui flux.
50 Componentele amestecului se malaxează până la obținerea amestecului de construcție finit, totodată acestea se încălzesc în prealabil până la atingerea temperaturii finale a amestecului de construcție finit de 40...90°C, iar 25...65% ale componentelor înainte de malaxare se mărunțesc până la o suprafață specifică de 2500...3500 cm²/g.

MD 3703 F1 2008.09.30

4

Pentru prepararea amestecului de construcție se utilizează apă, inclusiv apă de mare, care conține 5000...30000 mg/dm³ de săruri minerale ecologic pure, inclusiv sulfăți recalculați pentru SO₃ 2700...5000 mg/dm³. În amestec se introduce suplimentar var nestins măcinat mărunțit până la suprafața specifică de 3500...5000 cm²/g, unde restul pe sita nr. 02 constituie aproape zero, iar pe sita nr. 008 mai puțin de 4...6% într-o cantitate, care asigură transformarea sărurilor minerale, ce se conțin în apă și în componentele uscate ale amestecului de construcție în compuși insolubili până la 5000 mg/dm³, precum și adaos puzzolanic, mărunțit până la restul pe sita nr. 008 mai puțin de 10%, în cantitatea necesară pentru asigurarea concentrației de CaO în suspensia apoasă de liant mineral și adaos puzzolanic până la 1,1 g/dm³ peste 5 zile și 0,85 g/dm³ peste 7 zile.

Componentele inițiale uscate ale amestecului de construcție, inclusiv var nestins măcinat mărunțit și adaos puzzolanic, prealabil se amestecă, apoi se distribuie uniform pe suprafața apei turnate într-un bazin având la fund niște forme pentru elemente de construcție, care se scot pe măsura umplerii cu produsele insolubile formate.

Cantitatea concretă de săruri minerale depinde de compoziția apei din sursa de captare a apei, iar procesului de transformare este supus volumul de săruri minerale, care permite de a reduce cantitatea totală a lor din apă minimum până la nivelul admisibil pentru amestecul dat de folosire în construcție.

Pentru a evita formarea în amestecul de construcție în curs de solidificare a ettringitului se presupune introducerea în compoziția acestuia a adaosului puzzolanic.

Pentru dozare se aplică metoda elaborată la Institutul de inginerie în construcție „V. Kuibășev” din Moscova. Totodată concentrația de CaO în suspensia apoasă de liant și adaos puzzolanic trebuie să fie în limitele inofensive – până la 1,1 g/dm³ peste 5 zile și 0,85 g/dm³ peste 7 zile (Волженский А. Минеральные вяжущие вещества. Учебник для Вузов, Москва, Стройиздат, 1986, с. 445-446).

În timpul preparării amestecului de construcție din componentele menționate mai sus poate fi evitată amestecarea directă a tuturor componentelor cu apa, folosind procesele similare care au loc în natură, când componentele se separă din apa oceanului și se precipită la fund. Pentru aceasta se presupune distribuția uniformă pe suprafața apei, turnate într-un bazin special, a componentelor amestecului amestecate în prealabil. La fundul bazinului se instalează forme pentru articolele de construcție. Precipitatul cu produsele insolubile noi formate umple formele.

Exemple de executare

Materiale inițiale:

1. liantul mineral;
2. ciment Portland de marca 400 59%;
3. var nestins măcinat (de la întreprinderea „Vatra”) 18%;
4. nisip de cheramzit de fracția 1...3 mm (adaos mineral activ) 23%;
5. nisip pentru construcție – continental și de râu;
6. apă dulce, apă din conductă;
7. apă de mare.

Testul probei de apă de mare utilizată a scos în evidență următorii indici:

duritatea	65 mgEC/dm ³
Ca ²⁺	212 mg/dm ³
Mg ²⁺	654 mg/dm ³
Na+K	5682 mg/dm ³
NH ₄ ⁺	0
NO ₂ ⁻	0
NO ₃ ⁻	17 mg/dm ³
HCO ₃	201 mg/dm ³
SO ₄ ²⁻	1697 mg/dm ³
Cl	9787 mg/dm ³
F	0 de determinare
SiO ₃ ²⁻	0,57 mg/dm ³
pH	8,48
suma i	18250 mg/dm ³
rest uscat	18158 mg/dm ³ .

Astfel, conținutul de cationi și anioni în apa cu adaosuri poate fi recalculat pentru compușii în formă moleculară după cum urmează în tabelul 1.

45

MD 3703 F1 2008.09.30

Tabelul 1

Componentul	Cationi, mg/dm ³	Anioni	Total
CaCl ₂	188,0	330,0	518,0
CaSO ₄	24,0	57,0	81,0
Ca(HCO ₃) ₂	2,2	6,8	9,0
MgCl ₂	574,0	1692,0	2266,0
MgSO ₄	73,0	293,0	367,0
Mg(HCO ₃) ₂	7,0	35,0	42,0
Mg(NO ₃)	0,56	2,94	3,5
Na(+K)Cl	5030,0	7766,0	12805,0
Na(+K) ₂ SO ₄	645,0	1347,0	1992,0
Na(+K)HCO ₃	60,0	159,0	219,0
Na(+K)NO ₃	4,9	13,5	18,4

5

Exemplul 1. În ştuţul de încărcare superior al malaxorului cu trei camere, care are arbore conducător comun şi braţe orizontale cu orificii verticale între camere pentru deplasarea amestecului, se debitează încontinuu în camera superioară liantul mineral, care sub unghiul de 50° în plan orizontal ajunge în zona de malaxare. Aici se amestecă de către tijele verticale ale braţelor orizontale cu viteza de 40 m/s cu apa, cantitatea căreia se calculează din raportul apă – liant egal cu 0,7, şi aer sub presiunea de 1,2 atm., care se debitează în zona de malaxare în jeturi, deplasate unul faţă de altul în plan orizontal cu 180°, în contrasens cu deplasarea particulelor de liant.

10

Concomitent cu malaxarea particulele de liant hidratate se activează prin impulsuri de forţă cavitaţională, activate în timpul ciocnirilor în contracurent ale particulelor de liant sub acţiunea asupra lor a jeturilor de apă şi aer înclinate sub un unghi de 60° în plan orizontal, precum şi de impulsurile de forţă suplimentare, generate ca rezultat al micşorării locale a presiunii în urma vitezelor locale mari în curentul de componente ale amestecului care se malaxează, formate pe baza îngustărilor care se află în calea fluxului în toate camerele (câte două pentru fiecare cameră), fiecare dintre ele ocupând 15% din secţiunea verticală a acestui şuvoi.

15

În camera a treia inferioară sub un unghi de 45° în plan vertical se debitează nisip de râu, în cantitatea calculată din compoziţia soluţiei (liant-nisip) 1:1. Apoi amestecul finit se evacuează din malaxor încontinuu prin ştuţul de evacuare inferior amplasat vertical în formele pentru articole şi mostre pentru încercările fizico-mecanice cu dimensiunile de 160x40x40 mm. După menţinerea şi solidificarea amestecului mostrele se scot din forme.

20

Exemplul 2. Pentru a asigura corectitudinea comparării rezultatelor încercărilor soluţiilor de nisip pe diverse tipuri de apă – dulce şi cu conţinut sporit de săruri minerale – în prezentul exemplu se foloseşte acelaşi malaxor cu trei camere. În ştuţul de încărcare superior se debitează încontinuu în camera superioară liantul mineral, care sub un unghi de 50° în plan vertical ajunge în zona de malaxare. Aici, ca şi în exemplul întâi, acesta se amestecă de către tijele verticale ale braţelor orizontale ale arborelui de conducere cu viteza de 40 m/s cu apa, cantitatea căreia se calculează din raportul apă – liant egal cu 0,7, şi aer sub presiunea de 1,2 atm. Amestecarea componentelor amestecului şi activarea acestuia se efectuează în zona de malaxare după aceeaşi schemă tehnologică şi parametri.

25

În camera a treia inferioară sub un unghi de 45° în plan vertical se debitează consecutiv nisip de râu şi nisip continental pentru două feluri de soluţie, dar cantitatea se ia pentru fiecare variantă calculată pentru compoziţia (liant-nisip) 1:1.

30

În continuare amestecul finit se evacuează din malaxor încontinuu prin ştuţul de evacuare în forme. Mostrele pentru încercările fizico-mecanice au dimensiunile de 160x40x40 mm.

35

Rezultatele încercărilor fizico-mecanice şi ale mostrelor fabricate conform exemplelor 1 şi 2 sunt prezentate în tabelul 2.

40

MD 3703 F1 2008.09.30

6

Tabelul 2

Parametrii tehnologici	Exemplul 1	Exemplul 2	
		nisip de rau	nisip continental
Densitatea, kg/m ³	1550,0	1590,0	1580,0
Rezistența la compresiune, MPa	7,2	9,7	9,9

5 Compozițiile de fază ale mostrelor fabricate conform exemplelor 1 și 2 sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 3

Mostra	Nr. difracției	Compoziția de fază			
		α -SiO ₂ (α -cuarț)	Ca(OH) ₂ (portlandit)	CaCO ₃ (calcit)	α -Ca ₂ SiO ₄ (valastonit)
1 AMNR (23.07.06)	(1697)	α -SiO ₂	Ca(OH) ₂	CaCO ₃	α -Ca ₂ SiO ₄
2 ADNR (23.07.06)	(1698)	α -SiO ₂	Ca(OH) ₂	CaCO ₃	α -Ca ₂ SiO ₄
3 AMNC (23.07.06)	(1699)	α -SiO ₂	Ca(OH) ₂	CaCO ₃	α -Ca ₂ SiO ₄
			1 \geq 2 \approx 3	1 $>$ 3 $>$ 2	2 $>$ 3 \approx 1

10 Notă: AMNR – apă de mare și nisip de râu;
ADNR – apă dulce și nisip de râu;
AMNC – apă de mare și nisip continental.

15

MD 3703 F1 2008.09.30

7

(57) Revendicări:

5 1. Procedeu de preparare a amestecului de construcție pe bază de liant mineral, care
include debitarea de liant mineral, adaos puzzolanic, nisip și apă în zona de malaxare a
componentelor amestecului, unde se află una sau mai multe camere cilindrice amplasate
coaxial și un arbore conducător vertical, amestecarea componentelor prin acțiunea unor tije
10 verticale ale brațelor horizontale ale arborelui conducător, la amestecarea componentelor uscate
cu apă componentele amestecului se activează prin acțiunea asupra lor a impulsurilor de forță
cavitatională, generate de ciocnirile particulelor componentelor cu jeturile de apă amestecată în
prealabil cu aer, debitate în zona de malaxare sub presiunea de 0,5...6,5 atm, axele jeturilor
sunt înclinate în plan vertical sub un unghi de 15...75° și deplasate în plan orizontal una față de
15 alta cu 45...270°, totodată liantul mineral se debitează sub un unghi de 45...60° și se
deplasează în plan orizontal cu o viteză de 14,5...47,5 m/s în întâmpinarea jeturilor de apă și
aer; amestecul se omogenizează prin deplasările radiale alternative ale componentelor în
20 spirală de-a lungul fiecărui braț orizontal, totodată asupra componentelor supuse malaxării se
acționează suplimentar cu impulsuri de forță hidrodinamice, generate de micșorarea locală a
presiunii, datorită prezenței în calea fluxului a unor îngustări, fiecare dintre ele ocupând
5...50% din suprafața secțiunii verticale a acestui flux, componentele amestecului se
malaxează până la obținerea amestecului de construcție finit, totodată acestea se încălzesc în
25 prealabil până la atingerea temperaturii finale a amestecului de construcție finit de 40...90°C,
iar 25...65% ale componentelor înainte de malaxare se mărunțesc până la o suprafață specifică
de 2500...3500 cm²/g, **caracterizat prin aceea că** pentru prepararea amestecului de
construcție se utilizează apă, inclusiv apă de mare, care conține 5000...30000 mg/dm³ de
săruri minerale ecologic pure, inclusiv sulfați recalculați pentru SO₃ 2700...5000 mg/dm³, în
amestec se introduce suplimentar var nestins măcinat mărunțit până la suprafața specifică de
30 3500...5000 cm²/g, unde restul pe sita nr. 02 constituie aproape zero, iar pe sita nr. 008 mai
puțin de 4...6% într-o cantitate, care asigură transformarea sărurilor minerale, ce se conțin în
apă și în componentele uscate ale amestecului de construcție în compuși insolubili până la
5000 mg/dm³, precum și adaos puzzolanic, mărunțit până la restul pe sita nr. 008 mai puțin de
10%, în cantitatea necesară pentru asigurarea concentrației de CaO în suspensia apoasă de liant
mineral și adaos puzzolanic până la 1,1 g/dm³ peste 5 zile și 0,85 g/dm³ peste 7 zile.

35 2. Procedeu, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** componentele inițiale
uscate ale amestecului de construcție, inclusiv var nestins măcinat mărunțit și adaos
puzzolanic, prealabil se amestecă, apoi se distribuie uniform pe suprafața apei turnate într-un
bazin având la fund niște forme pentru elemente de construcție, care se scot pe măsura
umplerii cu produsele insolubile formate.

40

(56) Referințe bibliografice:

1. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. Учебное пособие для строительных спец. вузов. Москва, Высшая школа, 2004, с. 263-265
2. MD 3318 C2 2007.05.31

Șef Secție:

GROSU Petru

Examinator:

BAZARENCO Tatiana

Redactor:

CANȚER Svetlana