



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71380 (13) A

(51) 7 C04B26/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БЕТОННА СУМІШ

1

2

(21) 20031212458

(22) 25.12.2003

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. №11, 2004р.

(72) Дорошенко Юрій Михайлович, Дорошенко
Олександра Юріївна, Борковський Павло Петро-
вич, Гуріна Людмила Іванівна(73) Дорошенко Юрій Михайлович, Дорошенко
Олександра Юріївна, Борковський Павло Петро-
вич, Гуріна Людмила Іванівна(57) Бетонна суміш, яка включає цемент, щебінь,
пісок, хлорид амонію, сіль натрію і воду, яка **відрі-
зняється** тим, що як сіль натрію включає тіосуль-
фат натрію при співвідношенні компонентів,
мас. %:

цемент	13,0-15,0
щебінь	49,0-51,0
пісок	27,0-29,0
тіосульфат натрію	0,024-0,084
хлорид амонію	0,014-0,034
вода	решта.

Винахід відноситься до виробництва будівель-
них матеріалів, а конкретно бетонних сумішей, які
вміщують модифікуючі добавки.

Відомі бетонні суміші, які вміщують цемент,
заповнювач, добавку і воду в оптимальній кількості
для покращення технічних властивостей бетонів. В
якості добавок на основі неорганічних сполук за-
стосовуються: сульфат кальцію+хлорид каль-
цію+хлорид амонію+аміак (А.С. №544629), тіосуль-
фат калію (А.С. №808417), тіосульфат
натрію+сульфат натрію (А.С. №637360), тіосуль-
фат натрію (патент Франції №2222327), хлорид
амонію+хлорид кальцію або кобальту (патент
Японії №54-31924) та інші добавки в тому числі, які
визначені в «Руководство по применению химиче-
ских добавок в бетоны» (Стройиздат, М. 1980)[2].

Але вказані добавки несуттєво підвищують
марочну міцність бетону, а деякі з них до-
сить дорогі, малодоступні, нетехнологічні при
застосуванні.

Найбільш близьким до можливого винаходу по
технічній суті і ефекту, який досягається, є бетонна
суміш (А.С. №687023), яка вміщує цемент (8,0-
25,0мас.%), заповнювач (51,0-89,0мас.%), хлорид
амонію (0,032-0,375мас.%), сульфат натрію (0,064-
0,75), вода - інше [1].

Недоліком цієї бетонної суміші є те, що добав-
ка NH_4Cl (хлорид амонію) + Na_2SO_4 (сульфат на-
трію) ефективна при тепловій обробці (пропарю-
ванні) бетону. При нормальному твердінні
підвищення міцності і покращення морозостійкості
і водонепроникності незначне.

В основі винаходу поставлене завдання під-
вищення марочної міцності, морозостійкості, водо-
непроникності бетону нормального твердіння, ско-
рочення витрат цементу, покращення пластичності
бетонної суміші і зменшення водопоглинання.

Поставлене завдання досягається тим, що за-
пропонована бетонна суміш вміщує цемент, ще-
бінь, пісок, хлорид амонію, сіль натрію і воду, від-
різняється тим, що в якості солі натрію вміщує
тіосульфат натрію при наступному співвідношенні
компонентів, мас. %:

Цемент	13,0-15,0
Щебінь	49,0-51,0
Пісок	27,0-29,0
Тіосульфат натрію	0,024-0,084
Хлорид амонію	0,014-0,034
Вода	Інше

Запропонована добавка дає можливість на-
правлено впливати на процес твердіння цемент-
ного каменю, отримувати його оптимальну струк-
туру при гідратації в нормальних умовах. Запропонована бетонна суміш характеризується
більшою пластичністю, що пояснюється наявністю
у водно-цементної суспензії іонів $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, Cl^- , Mn^{4+} ,
які, як відомо, є негативно гідратуючими і зміню-
ють властивості води: підвищують рухомість моле-
кул води навколо іонів і потенціальну енергію,
зменшують в'язкість води та інше. Спільне вве-
дення у воду зачинення іонів NH_4^+ і Cl^- , які упоряд-
ковано розміщуються разом в структурній сітці
води, діє на систему цемент-вода, створює умо-
ви для кращої диспергації частинок цементу в

(13) A

(11) 71380

(19) UA

наслідок зменшення в'язкості води. Такий комплексний вплив добавки дозволяє максимально використовувати в'язучі властивості цементу, підвищувати ступінь його використання в бетоні, отримувати бетон з меншою кількістю мікро- і макротріщин. Крім того при взаємодії з цементом утворюється невелика кількість аміаку, який частково підвищує пластичність бетонної суміші і утворює мілкопористу структуру цементного каменю, яка дозволяє прогнозувати більш високу морозостійкість бетону, покращити його водонепроникність і зменшити водопоглинання.

Бетонна суміш готується з введенням добавки з водою зачинення у вигляді розчину. Компоненти добавки можуть бути розчинені окремо або спільно, вони не токсичні, технологічні, легкорозчинні у воді, доступні і мають невисоку вартість. Кількість добавки і співвідношення компонентів залежить від мінералогічного складу цементу.

Для перевірки фізико-механічних характеристик запропонованої бетонної суміші готували зразки, які вміщували матеріали: цемент М400 Здолбунівського ЦШК (С₃A-7%), гранітний щебінь фракцій 5-10 і 10-20мм, річний пісок з модулем крупності 1,5, тіосульфат натрію, хлорид амонію і воду.

Після перемішування бетонної суміші формувалися зразки-куби 10×10×10см для визначення міцності при стиску і морозостійкості, а також циліндри (висота і діаметр - 15см) для визначення водонепроникності і водопоглинання. Зразки формувалися на віброплощадці по стандартній методиці і тверділи в нормальних умовах.

Одночасно готувались зразки бетону з добавкою по (А.С. №687023) і зразки без добавок - еталон. Співвідношення між компонентами бетонної суміші по (А.С. №687023) були прийняті рівними їх середньому значенню згідно формули винаходу. Дослідження фізико-механічних властивостей проводилися згідно стандартів.

Для визначення граничних значень витрат добавки (верхня і нижня межа) досліджувались бетонні суміші з кількістю добавки тіосульфату натрію (Na₂S₂O₃) 0,014-0,094, хлориду амонію (NH₄Cl) - 0,010-0,038 (склад №1 і №5). В таблиці 1 приведені конкретні склади бетонних сумішей з граничною і середньою витратою компонентів добавки (склад №2-4). Склад №6 - еталон. Склад №7-9 з зменшеною витратою цементу (10-20%) для розглядання можливості його заощадження. Кількість добавки в складі №10 (прототип) приймалася оптимальною для запропонованої бетонної суміші при середньому співвідношенні компонентів прототипу. В склади бетонних сумішей №11 і 12 вводилися окремо добавки Na₂S₂O₃ та NH₄Cl в їх оптимальній кількості (склад №3) для перевірки дії їх, як однокомпонентної добавки.

Водоцементне співвідношення для всіх бетонних сумішей приймалося рівним 0,55.

Результати досліджень наведені в таблиці 2.

Як видно з результатів досліджень, запропонована бетонна суміш у порівнянні з прототипом суттєво підвищує міцність бетону в тижневому віці (на 24%) і марочну (28 діб - 22%). Також підвищується морозостійкість бетону (на 40%) і його водонепроникність (на 30%), водопоглинання зменшилось на 18%. Рухомість бетонної суміші підвищилась на 60%.

Запропонована бетонна суміш дозволяє одержати бетон, який має більш високу міцність і довговічність, при її використанні підвищуються строки міжремонтного періоду в дорожньому, гідротехнічному, промисловому і цивільному будівництві. Підвищена марочна міцність бетону дозволяє заощаджувати до 15% цементу.

Джерела інформації:

1. Дорошенко Ю.М., Чистяков В.В., Авторское свидетельство СССР №687023 "Бетонная смесь".

2. Руководство по применению химических добавок в бетоны. Стройиздат, М. 1980.

Таблиця 1

Склад бетонної суміші з добавками

Компоненти	№ складу											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Щебінь	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Пісок	28,27 6	28,26 2	28,22 2	28,18 2	28,16 8	28,30 0	30,39 2	31,48 2	32,56 2	27,690	28,21 6	28,26 6
Цемент	14,0	41,0	14,0	14,0	14,0	14,0	12,6 (-10%)	11,9 (-15%)	11,2 (-20%)	14,0	14,0	14,0
Na ₂ S ₂ O ₃	0,014	0,024	0,054	0,084	0,094	-	0,054	0,054	0,054	-	0,084	-
NH ₄ Cl	0,010	0,014	0,024	0,034	0,038	-	0,024	0,024	0,024	0,203 (згідно формули)	-	0,034
Na ₂ SO ₄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,407 (згідно формули)	-	-
Вода (H ₂ O)	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	6,93	6,54	6,16	7,7	7,7	7,7

Таблиця 2

Фізико-механічні властивості цементобетону

Властивості		№ складу бетонної суміші (табл.1)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Міцність при стиску через діб, МПа	1	8,0	11,3	12,7	12,0	10,8	7,6	10,3	8,9	7,9	10,2	10,0	8,3
	3	23,0	24,9	26,0	25,7	22,7	21,3	24,1	22,9	21,0	24,5	23,9	24,4
	7	34,0	38,5	38,2	39,9	33,7	32,7	37,4	34,5	33,3	33,2	32,9	33,1
	28	48,8	54,4	55,1	55,6	47,6	44,4	49,6	45,7	42,0	45,7	46,0	45,2
Морозостійкість (К _n) після 28 діб		0,74	0,89	0,92	0,97	0,80	0,72	0,82	0,76	0,74	0,75	0,80	0,78
Водонепроникність, через 28 діб, МПа		5	7	7	7	5	4	6	6	5	5	5	5
Водопоглинання, % через 28 діб		3,9	3,2	3,2	3,1	3,9	5,2	3,8	3,9	4,0	3,8	3,9	3,9
Рухливість суміші, ОК, см		2	3	4	4	3	2	4	3	2	3	3	3