



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31180 (13) U  
(51) МПК (2006)  
C04B 28/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) КОМПЛЕКСНА ДОБАВКА ДЛЯ БЕТОННОЇ СУМІШІ

1

2

(21) u200714202

(22) 17.12.2007

(24) 25.03.2008

(46) 25.03.2008, Бюл. № 6, 2008 рік

(72) ЛИХОПУД ОЛЕКСАНДР ПРОКОПОВИЧ, UA,  
СІНАЙКО НАТАЛІЯ ПАРФЕНІВНА, UA,  
БАБАЄВСЬКА ТЕТЯНА ВІКТОРІВНА, UA(73) ЛИХОПУД ОЛЕКСАНДР ПРОКОПОВИЧ, UA,  
СІНАЙКО НАТАЛІЯ ПАРФЕНІВНА, UA,  
БАБАЄВСЬКА ТЕТЯНА ВІКТОРІВНА, UA

(56)

(57) Комплексна добавка для бетонної суміші, що  
включає нейтралізовані розчини сіркоочистки  
кокового газу на основі роданіду, тіосульфату і  
сульфату натрію, лігносульфонат технічний і  
органічний компонент у вигляді синтетичногополімеру, яка **відрізняється** тим, що вона містить  
додатково нітрат кальцію, як синтетичний полімер  
- поліакрилати, при наступному співвідношенні  
компонентів, мас. %:

нейтралізовані розчини сіркоочистки кокового газу на основі роданіду, тіосульфату і сульфату натрію	80	20-
нітрат кальцію	40	10-
лігносульфонат технічний	20	5-
поліакрилати	20.	5-

Корисна модель відноситься до області  
будівельних матеріалів і може бути використана  
для виготовлення бетонних конструкцій будинків і  
споруджень цивільного, суспільного і  
промислового призначення.Найбільш близькою до корисної моделі, що  
заявляється, і прийнятої за прототип є комплексна  
добавка для бетонної суміші [див. деклараційний  
патент України №40214А, заявл. 12.10.2000р.,  
опубл. 16.07.2001р., М. Кл<sup>7</sup> C04B 28/02], що  
включає нейтралізовані розчини сіркоочистки  
кокового газу на основі роданіду, тіосульфату і  
сульфату натрію, лігносульфонат технічний і  
органічний компонент у виді синтетичного  
полімеру. Відома комплексна добавка для  
бетонної суміші містить як прискорювач твердіння  
нейтралізовані відходи коксових заводів на основі  
роданіду, тіосульфату і сульфату натрію, а як  
органічну добавку полікарбосилефір.Відома комплексна добавка для бетонної  
суміші містить компоненти в такому  
співвідношенні, мас. %:

нейтралізовані відходи кокових заводів на основі роданіду, тіосульфату і	основа
--	--------

сульфату натрію	
лігносульфонат технічний	7-11
полікарбосилефір	25-35

Відома комплексна добавка для бетонної  
суміші не забезпечує бетону необхідної міцності,  
переважно на ранній стадії твердіння, і високої  
морозостійкості, що обмежує область її  
застосування.Це пов'язане з тим, що склад відомої  
комплексної добавки для бетонної суміші містить  
нейтралізовані розчини сіркоочистки кокового  
газу на основі роданіду, тіосульфату і сульфату  
натрію, які є слабкими електролітами і внаслідок  
цього не забезпечують у сполученні з  
пластифікуючими компонентами бетонної суміші  
ранньої міцності і підвищеної морозостійкості  
бетону.В основу технічного рішення поставлена  
задача удосконалення комплексної добавки для  
бетонної суміші, у якій введення в її склад нових  
компонентів і їхнє нове співвідношення дозволяє  
створити урегульовану структуру бетону,

(13) U

(11) 31180

(19) UA

підвищити поліфункціональність комплексної добавки для бетонної суміші і, за рахунок цього, підвищити міцність і морозостійкість бетону.

Поставлена задача вирішується тим, що в комплексній добавці для бетонної суміші, яка включає нейтралізовані розчини сіркоочистки коксового газу на основі роданіду, тіосульфату і сульфату натрію, лігносульфонат технічний і органічний компонент у виді синтетичного полімеру, новим, відповідно до технічного рішення, є те, що вона містить додатково нітрат кальцію, як синтетичний полімер - поліакрилати, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: нейтралізовані розчини сіркоочистки коксового газу на основі роданіду, тіосульфату і сульфату натрію - 20-80; нітрат кальцію - 10-40; лігносульфонат технічний - 5-20; поліакрилати - 5-20.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю суттєвих ознак технічного рішення і технічним результатом, що досягається, полягає в тому, що склад вихідних компонентів комплексної добавки для бетонної суміші, який заявляється, а саме додаткове введення в комплексну добавку для бетонної суміші нітрату кальцію;

введення в комплексну добавку для бетонної суміші як синтетичного полімеру поліакрилатів;

оптимізація кількісного складу комплексної добавки для бетонної суміші в сукупності з відомими ознаками забезпечує підвищення міцності і морозостійкості бетону, у який уведена комплексна добавка для бетонної суміші, що заявляється.

Одночасне введення до складу комплексної добавки для бетонної суміші нейтралізованих розчинів сіркоочистки коксового газу на основі роданіду, тіосульфату і сульфату натрію, нітрату кальцію, лігносульфонату технічного і поліакрилатів у співвідношенні, що заявляється, забезпечує підвищення міцності і морозостійкості бетону, при цьому кожен компонент комплексної добавки виконує свою функцію. При затворюванні, схоплюванні і твердінні бетонної суміші, у яку введена заявлена комплексна добавка, відбувається ряд реакцій як між компонентами комплексної добавки для бетонної суміші, так і між комплексною добавкою і складовими цементу.

Введення в комплексну добавку для бетонної суміші нітрату кальцію забезпечує регулювання структури бетону, ущільнення, та підвищення водонепроникності. Це зв'язано з тим, що на стадії схоплювання бетонної суміші в ній утворюється армуючий структурний каркас з голчастих кристалів, наприклад, із кристалів  $\text{Ca}(\text{OH})\text{NO}_3$ , які потім обростають кристалами сульфоалюмінату кальцію і іншими з'єднаннями на стадії дозрівання і твердіння бетону. Це формує щільну структуру і сприяє підвищенню щільності і міцності бетону, а також забезпечує його інтенсивне твердіння при негативній температурі, підвищує морозостійкість бетону. При цьому введення нітрату кальцію, що є електролітом, забезпечує збільшення іонної сили розчину. Зменшення кількості компонента не забезпечить необхідних швидкостей реакцій, а збільшення кількості компонента може привести

до погіршення якості бетону, оскільки гідроксили можуть проявитися на поверхні випару, переважно на кутових елементах бетонних конструкцій.

Поліакрилати, отримані полімеризацією ефірів акрилової і метакрилової кислот, які введені в комплексну добавку для бетонної суміші, сприяють підвищенню адгезії, водонепроникності і збільшенню міцності бетону, а також підвищують його морозостійкість.

Будучи суперпластифікаторами, поліакрилати абсорбуються на поверхні цементних зерен і надають їм негативного заряду. При цьому цементні зерна взаємно відштовхуються і надають руху цементному розчину і мінеральним складовим. Ланцюги, що створюють молекули суперпластифікатора, досить довгі, що забезпечує інтенсивне відштовхування. У результаті підвищується ефективність пластифікації, продовжується її дія.

Пластифікуючий і водоредуцируючий вплив здійснює також технічний лігносульфонат, який входить до складу комплексної добавки для бетонної суміші, що заявляється. Лігносульфонат утворюється з лігніну при сульфітному варінні деревини з кислотою на натрієвій основі у виробництві целюлози і містить (%): лігносульфонат натрію - 66-71, цукри - 10-12, натрієві солі сірчистої кислоти - 12-14. Технічний лігносульфонат - поверхневоактивна речовина, яка зменшує поверхневий натяг води і після з'єднання з цементом і мінеральними складовими знаходиться в контакт з усіма компонентами бетону. У результаті збільшується їхня рухливість, що забезпечує пластичність бетону, зниження водопотреби, водовідділення, підвищення міцності і непроникності. Застосування лігносульфонату технічного в якості пластифікуючого компонента комплексної добавки для бетонної суміші дозволяє також поліпшити легкоукладаємість і сповільнити початкові терміни схоплювання бетонних сумішей.

Кількості компонентів комплексної добавки для бетонної суміші, що заявляються, встановлені експериментально і є оптимальними для досягнення необхідного технічного результату.

У комплексну добавку для бетонної суміші, що заявляється, вводять у заявленій кількості поліакрилати, наприклад, метилакрилат, етилакрилат, акрилонітріл і інші а також нейтралізовані розчини сіркоочистки коксового газу на основі роданіду, тіосульфату і сульфату натрію наступного складу (мас. %): роданід натрію - 15-22, тіосульфат натрію - 12-21, сульфат натрію - до 6, вода - решта.

Були виготовлені дослідні зразки бетонної суміші, що містять однакову кількість комплексної добавки, яка містить заявлені компоненти у співвідношенні, що заявляється, а також у співвідношеннях, у яких кількість визначених компонентів узят за межами, що заявляються. В однакових умовах готувалися зразки бетонної суміші з рухливістю П5, після чого вони піддавалися дослідженню впливу складу комплексної добавки на властивості бетону: міцність на стиск у віці 1 доби, міцність на стиск у віці 28 діб, морозостійкість (цикли попереминого

заморожування і відтаювання). Результати досліджень приведені в таблиці.

У прикладах №№1-5 приведені показники досліджуваних зразків, виготовлених з використанням комплексної добавки, що містить середню кількість компонентів, а саме: лігносульфонату технічного - 15 мас. %, поліакрилатів - 15 мас. %, нейтралізованих розчинів сіркоочистки коксового газу на основі роданіду, тіосульфату і сульфату натрію, мас.% - 65, 60, 45, 30, 25, а нітрату кальцію, відповідно, мас.% - 5, 10, 25, 40, 45. Найкращі показники, що характеризуються міцністю бетону на стиск і морозостійкістю, отримані в зразках за прикладами №№2-4. При цьому показники, що характеризують бетон з комплексною добавкою, яка містить нітрат кальцію в кількості меншій за заявлену, значно нижче (приклад №1). При збільшенні кількості нітрату кальцію вище заявленої міцність бетону на стиск у віці 1 доби висока, а міцність на стиск у віці 28 діб нижче міцності бетону з заявленим співвідношенням компонентів (приклад №5).

У прикладах №№6-10 приведені результати дослідження зразків, виготовлених з використанням комплексної добавки, яка містить середню кількість нітрату кальцію - 30 мас. %, лігносульфонату технічного - 18 мас. %, нейтралізованих розчинів сіркоочистки коксового газу на основі роданіду, тіосульфату і сульфату натрію, мас.% - 50, 47, 37, 32, 27, а кількість поліакрилатів склало, відповідно, мас.% - 2, 5, 15, 20, 25.

У прикладі 11 приведені дані, що характеризують відому комплексну добавку (за прототипом), яка містить: нейтралізовані розчини сіркоочистки коксового газу на основі роданіду, тіосульфату і сульфату натрію - 55 мас. %, лігносульфонат технічний - 10 мас. %, полікарбосилефір - 35 мас. %. Міцність на стиск таких зразків складає: у віці 1 доби 14,0 МПа, у віці 28 діб - 64,0 МПа, морозостійкість - 200 циклів, тобто, бетон з відомою комплексною добавкою має більш низькі показники.

Промислова придатність корисної моделі, що заявляється, підтверджується можливістю одержання комплексної добавки для бетонної суміші з відомих компонентів, узятих у співвідношенні, що заявляється, на відомому устаткуванні.

Таким чином, комплексна добавка для бетонної суміші, що заявляється, забезпечує підвищену міцність бетону на стиск у віці 1 доби, у віці 28 діб, і морозостійкість, що дозволить широко використовувати комплексну добавку, яка заявляється, у будівництві споруджень різного призначення.

Таблиця

№ п/п	Склад комплексної добавки, мас. %				Характеристика бетону, який містить комплексну добавку		
	нейтралізовані розчини сіркоочистки коксового газу	нітрат кальцію	лігносульфонат технічний	поліакрилати	міцність бетону на стиск, МПа		морозостійкість, цикл.
					1 доба.	28 діб.	
1	65	5	15	15	14,0	63,6	200
2	60	10	15	15	14,6	64,0	250
3	45	25	15	15	17,2	67,6	300
4	30	40	15	15	18,0	68,0	300
5	25	45	15	15	18,7	66,2	300
6	50	30	18	2	15,2	64,0	300
7	47	30	18	5	16,0	64,8	300
8	37	30	18	15	16,9	65,2	300
9	32	30	18	20	16,6	66,0	300
10	27	30	18	25	14,5	65,3	300
11 за прототипом	55		10	35 полікарбосилефір	14,0	64,0	200

Найкращі характеристики бетону, який містить комплексну добавку, отримані в прикладах №№7-9. У випадках, коли вміст поліакрилатів менше, ніж 5 мас. %, чи більше ніж 20 мас. %, тобто, відмінне від заявленого, виготовлені зразки з бетонів з такими добавками мають меншу міцність на стиск у віці 1 доби (приклади №№6,10).