



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **75006** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
C04B 28/00
C04B 111/20 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

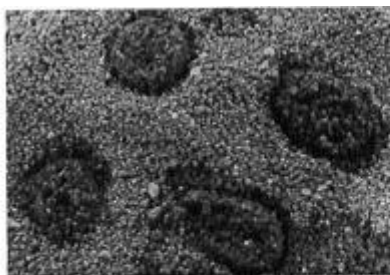
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 00090	(72) Винахідник(и): Толмачов Сергій Миколайович (UA), Кондратьєва Ірина Григорівна (UA), Беліченко Олена Анатоліївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.01.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.11.2012	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Толмачов Сергій Миколайович, вул. Наумівська, 10-а, м. Харків, 61013 (UA), Кондратьєва Ірина Григорівна, Полтавський шлях, 119, кв. 28, м. Харків, 61012 (UA), Беліченко Олена Анатоліївна, вул. Ком. Уборевича, 24, кв. 44, м. Харків, 61144 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.11.2012, Бюл.№ 22	

(54) СПОСІБ ПРИГОТУВАННЯ ДРІБНОЗЕРНИСТИХ ЦЕМЕНТНИХ БЕТОНІВ НА ЗАПОВНЮВАЧАХ ТИПУ ЗОЛОШЛАКІВ, ВІДПРАЦЬОВАНИХ ФОРМУВАЛЬНИХ СУМІШЕЙ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА, ГОРІЛИХ ШАХТНИХ ПОРІД

(57) Реферат:

Спосіб приготування дрібнозернистих цементних бетонів на заповнювачах типу золошлаків, відпрацьованих формувальних сумішей ливарного виробництва, горілих шахтних порід, що включає оброблення водою зачинення дрібного заповнювача, додавання цементу, ретельне перемішування, формування виробів та їх твердіння. У воду зачинення додають вуглецеві наночастинки.



Фіг. 1 Змочування відпрацьованої формувальної суміші, обробленою дистильованою водою

UA 75006 U

Корисна модель належить до промисловості будівельних матеріалів і може застосовуватися при виготовленні дрібнозернистих цементних бетонів на заповнювачах типу золошлаків, відпрацьованих формувальних сумішей ливарного виробництва, горілих шахтних порід.

На території України розташовані теплові станції, коксохімічні, вуглевидобувні та металургійні виробництва. За роки їхньої експлуатації накопичені тисячі тонн золошлакових відходів (ЗШ), відпрацьованих формувальних сумішей (ВФС) ливарного виробництва та горілих шахтних порід (ГП), які займають значні території. У зв'язку з тим, що ці відходи мають велику неоднорідність, містять у своєму складі вугільні і сажисті частинки, їхня утилізація вимагає спеціальної підготовки та дорогих технологічних процесів. Перспективною галуззю застосування відходів зазначених виробництв є виробництво будівельних матеріалів.

Поверхня ЗШ, ВФС і ГП погано змочується водою, що ускладнює їхнє використання в композиційних матеріалах на основі цементних в'язучих. Для поліпшення змочування необхідна їхня попередня обробка поверхнево-активними речовинами миючого типу, наприклад оксіетиленовими ефірами монодіалкілфенолів (ОП-7) або розчином милонафта. Однак така обробка ускладнює технологію. Тому актуальним є спрощення технології виготовлення дрібнозернистих цементних бетонів із застосуванням заповнювачів типу ЗШ, ВФС, ГП за рахунок використання сучасних технологій.

Відома бетонна суміш (Патент РФ № 2430050 С1 «Бетонная смесь», МПК С04В 28/04, С04В 111/27, опубл. 27.09.2011, бюл. № 27), що містить, мас. %

портландцемент	23,0-27,0
золошлаковий	
наповнювач	50,0-55,0
крихта газонаповненої	
пластмаси	0,2-0,3
ГКЖ-10 або ГКЖ-11	0,5-0,9
суперпластифікатор 3-3	0,5-0,9
рідке скло	1,0-1,5
вода	інше.

Недоліком такої бетонної суміші є обмежена область використання бетону (тільки у виробництві полегшених бетонних стінових блоків). Наявність у бетонній суміші крихти газонаповненої пластмаси може бути екологічно небезпечним.

Відома бетонна суміш (Патент України № 39077 «Бетонна суміш», МПК С04В 18/00, опубл. 10.02.2009, бюл. № 3), що містить портландцемент, негорілу породу шахтних териконів, прискорювач схоплювання і твердіння (КР), золошлакові відходи ТЕС і воду, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %

портландцемент	11-15
золошлакові відходи ТЕС	30-40
негоріла порода шахтних	
териконів	35-40
прискорювач схоплювання	
і твердіння	7-10
вода	інше.

Недоліком такої бетонної суміші є те, що золошлакові відходи і негоріла порода шахтних териконів піддаються попередній активації - додатковому подрібненню в диспергаторі до дрібнодисперсного стану. Це вимагає додаткових спеціальних операцій, енерговитрат і спеціального технологічного устаткування для одержання вихідного заповнювача бетонної суміші. Введення в бетонну суміш прискорювача схоплювання і твердіння приводить до раннього схоплювання (протягом 0,5 ч.), що не дозволяє зберігати необхідну зручнукладальність бетонної суміші в реальних умовах виробництва бетону на цементобетонних заводах.

Відома сировинна суміш для одержання зольних бетонів і спосіб її готування (варіанти) (Патент РФ № 2355657 С2 «Сырьевая смесь для получения зольных бетонов и способ ее приготовления (варианты)», МПК С04В 28/02, В28С 5/00, С04В 111/20, опубл. 20.05.2009, бюл. № 14), що включає золу ТЕЦ, рідке скло з мікрокремнезему щільністю 1,38 г/см³, пісок річний, портландцемент і воду, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %

	24,10-
портландцемент М400	24,15
	73,00-
пісок річний	73,07
зазначене рідке скло від маси	1,50-

зазначеного портландцементу 1,52
 зазначена зола від маси
 зазначеного портландцементу 9,8-10,0
 до В/Ц
 вода 0,5.

Недоліком такої сировинної суміші є складність технологічного процесу її готування, необхідність висушування золи ТЕЦ і додатковий помел в кульовому млині протягом 1,5 годин, перемішування рідкого скла з водою, а потім перемішування всіх компонентів бетонної суміші. Все це вимагає додаткових спеціальних операцій і технологічного обладнання, що призведе до

5 більших енерговитрат і подорожчання бетонної суміші.

Як прототип вибраний спосіб приготування бетонної суміші, що є найбільш близьким по технічній суті до запропонованої корисної моделі (Авторское свидетельство СССР № SU 1308594 A1 «Способ приготовления бетонной смеси», МПК C04B 28/00, опубл. 07.05.1987, бюл. № 17), що включає змішання заповнювачів, попередньо оброблених розчином поверхнево-активної речовини, з в'язучим і водою зачинення, причому некондиційні заповнювачі

10 обробляють 0,2-0,6 %-вим розчином поліоксіетиленових ефірів алкінолів, а у воду зачинення вводять хлорид або сульфат заліза в кількості 3-10 % від маси розчину поверхнево-активної речовини.

Недоліком такого способу є збільшення тривалості технологічного процесу приготування бетонної суміші і збільшення витрати електроенергії, пов'язаної з роздільною технологією приготування бетонної суміші. Введення у воду зачинення хлориду або сульфату заліза може призвести до корозії бетону.

В основу корисної моделі поставлена задача спрощення процесу приготування бетонної суміші із застосуванням заповнювачів типу ЗШ, ВФС, ГП, в об'ємі і на поверхні яких знаходяться вуглисті і сажисті частинки за рахунок обробки заповнювачів водою зачинення бетонної суміші, що містить вуглецеві наночастинки (ВНЧ).

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що в способі приготування дрібнозернистих цементних бетонів на заповнювачах типу золошлаків, відпрацьованих формувальних сумішей ливарного виробництва, горілих шахтних порід, що включає оброблення водою зачинення дрібного заповнювача, додавання цементу, ретельне перемішування, формування виробів та їх

25 твердіння, відповідно до корисної моделі у воду зачинення для бетонної суміші додають вуглецеві наночастинки.

Введення вуглецевих наночастинок у воду зачинення бетонної суміші забезпечує поліпшення змочування заповнювачів, в об'ємі і на поверхні яких знаходяться вуглисті і сажисті частинки, що приводить до створення однорідного та монолітного каркаса бетонної суміші, а саме зменшення вдвічі часу перемішування бетонної суміші не потребує попередньої обробки заповнювачів розчинами поверхнево-активних речовин (ПАР) та введення інших добавок до бетонної суміші, виключає допоміжні компоненти, такі як рідке скло, ПАР, хлорид або сульфат заліза та ін.

35 Технічний результат запропонованої корисної моделі пояснюється схемами, на яких зображені варіанти змочування заповнювача типу відпрацьованої формувальної суміші ливарного виробництва:

Фіг. 1. Змочування відпрацьованої формувальної суміші обробленою дистильованою водою.

Фіг. 2. Змочування відпрацьованої формувальної суміші, обробленої розчином ОП-7.

40 Фіг. 3. Змочування відпрацьованої формувальної суміші обробленою водою зачинення бетонної суміші, що містить ВНЧ.

Як впливає з наведених зображень (фіг. 1) спостерігається погане змочування ВФС звичайною водою без ВНЧ. Очевидно утворення грудок на поверхні горілого піску, погане усмоктування рідини. При обробці ВФС 0,1 % розчином ОП-7 на фіг. 2 спостерігається рівномірний розподіл і усмоктування рідини, відсутність грудок на поверхні. При обробці ВФС водою зачинення бетонної суміші, що містить ВНЧ, спостерігаються аналогічні явища, що і на фіг. 2, тобто рівномірний розподіл рідини, відсутність грудок на поверхні горілого піску.

Теоретичним обґрунтуванням способу, що заявляється, є наступне. Відпрацьована формувальна суміш (горілий пісок) являє собою відхід ливарного виробництва металургійної промисловості. При використанні ВФС у дрібнозернистих бетонах може спостерігатися розшарування бетонної суміші внаслідок поганого змочування водою зачинення заповнювача типу ЗШ, ВФС, ГП в об'ємі і на поверхні яких знаходяться вуглисті і сажисті частинки. Попередня обробка ВФС поверхнево-активними речовинами, зокрема розчинами оксіетиленових ефірів монодіалкілфенолів (ОП-7), приводить до створення однорідного і монолітного каркаса бетонної

суміші. Введення в бетонну суміш ВНЧ разом з водою зачинення не знижує однорідності суміші, але спрощує процес приготування бетонної суміші, при цьому, не знижуючи міцності бетонів.

Спосіб здійснюють таким чином. Готують бетонну суміш, використовуючи цемент, дрібний заповнювач - кварцовий пісок або промисловий відхід ливарного виробництва - відпрацьовану формувальну суміш, воду.

Склад дрібнозернистої цементно-бетонної суміші, кг/м³:

- цемент - 480

- кварцовий пісок або відпрацьована формувальна суміш - 1440

- вода - 182,4

- вуглецеві наночастинки - 0,12.

Введення ВНЧ у воду зачинення бетонної суміші забезпечує поліпшення змочування заповнювачів, типу ЗШ, ВФС, ГП в об'ємі і на поверхні яких знаходяться вуглисті і сажисті частинки, що приводить до створення однорідного і монолітного каркаса бетонної суміші, а також спрощує процес приготування бетонної суміші, при цьому, не знижуючи міцності бетонів.

Заявлену композицію одержують простим змішуванням компонентів у звичайних умовах.

Вуглецеві наночастинки додають у вигляді водної суспензії у воду зачинення при перемішуванні бетонної суміші. Водна суспензія, що містить ВНЧ, готується завчасно піролітичним методом. Як сировину використовують кам'яне вугілля і продукти коксування [Зеленский О. И. Получение углеродных наноструктур из углей и продуктов коксования / О. И. Зеленский, В. М. Шмалько, С. И. Богатыренко // Углекислотный журнал. - 2010. - № 1-2. - С. 15-20].

Приклад. Дрібний заповнювач обробляють водою зачинення, потім додають цемент і ретельно перемішують до одержання однорідної суміші. Далі здійснюють формування виробів методом пресування при тиску 40 МПа. Вироби твердіють у природних умовах протягом 28 діб. Потім проводять дослідження міцності на стиск стандартними методами.

У таблиці наведені склади і фізико-механічні показники дрібнозернистого бетону на заповнювачах типу ВФС.

Таблиця

Склади і фізико-механічні показники дрібнозернистих бетонів на заповнювачах типу ВФС.

Показники	Склад бетону					
	1	2	3	4	5	6
I. Склад суміші (кг/м ³)						
Цемент	480	480	480	480	480	480
Заповнювач						
- кварцовий пісок				1440	1440	1440
- відпрацьована формувальна суміш	1440	1440	1440			
Вуглецеві наночастинки	-	-	0,12	-	-	0,12
Вода	182,4	182,4	182,4	163,2	163,2	163,2
ОП-7		0,48			0,48	
II. Показники міцності (МПа)						
- міцність на стискання	16,3	27,4	32,4	23,8	21,2	29,3

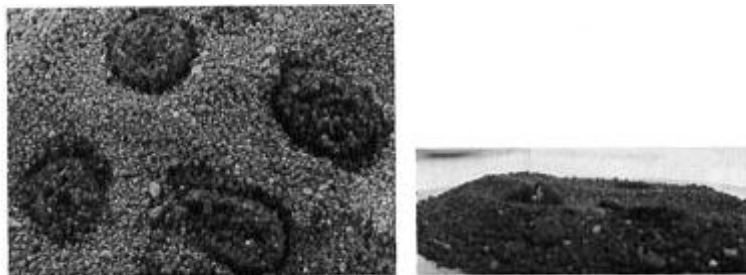
Як витікає з наведених даних (табл.), міцність бетону, приготовленого по запропонованому способу (склад 3), більше на 18 % у порівнянні з бетоном аналогічного складу, що містить ті ж компоненти, зокрема заповнювач типу ВФС, але приготовленого по відомому раніше способу (склад 2). Міцність бетону, що містить заповнювач типу ВФС (склад 3) більше на 10 % у порівнянні з міцністю бетону, який містить кварцовий пісок (склад 6).

Таким чином, запропонований спосіб приготування дрібнозернистих цементних бетонів на заповнювачах типу ЗШ, ВФС, ГП, в об'ємі і на поверхні яких знаходяться вуглисті і сажисті частинки не є трудомістким, не вимагає дорогого спеціального обладнання, не приводить до додаткових енерговитрат, є екологічно безпечним. Не вимагає проведення додаткових спеціальних операцій і дозволяє поліпшувати стан навколишнього середовища за рахунок використання відходів виробництва.

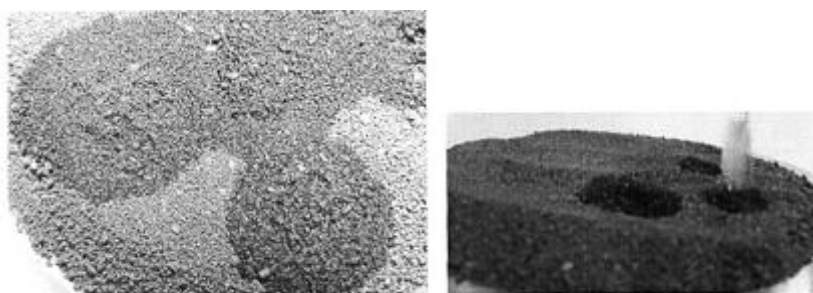
Запропоновану корисну модель доцільно використовувати в промисловості будівельних матеріалів при виготовленні дрібнозернистих цементних бетонів на заповнювачах типу золошлаків, відпрацьованих формувальних сумішей ливарного виробництва, горілих шахтних порід.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

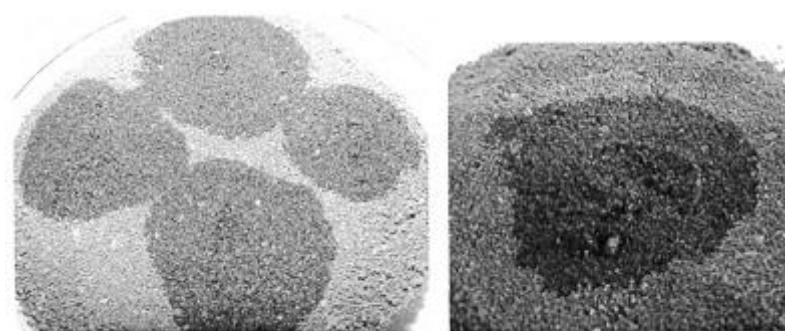
- 5 Спосіб приготування дрібнозернистих цементних бетонів на заповнювачах типу золошлаків, відпрацьованих формувальних сумішей ливарного виробництва, горілих шахтних порід, що включає оброблення водою зачинення дрібного заповнювача, додавання цементу, ретельне перемішування, формування виробів та їх твердіння, який **відрізняється** тим, що у воду зачинення додають вуглецеві наночастинки.



Фіг.1



Фіг. 2



Фіг.3

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601