



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **140676** (13) **U**
(51) МПК

C04B 20/06 (2006.01)

C04B 28/04 (2006.01)

C04B 111/20 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 08059**

(22) Дата подання заявки: **12.07.2019**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.03.2020**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.03.2020, Бюл.№ 5**

(72) Винахідник(и):

**Сердюк Василь Романович (UA),
Мішутін Андрій Володимирович (UA),
Христич Олександр Володимирович
(UA),
Пехтерева Ганна Олександрівна (UA)**

(73) Власник(и):

**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021,
Україна (UA)**

(54) СИРОВИННА БЕТОННА СУМІШ

(57) Реферат:

Сировинна бетонна суміш для виробництва електропровідного бетону включає цемент і воду, діелектричний заповнювач, електропровідну добавку графіту. Як діелектричний заповнювач використовується структуроутворюючий заповнювач у вигляді фракційного гранітного відсіву фракції 3-5 мм, як цемент використовується портландцемент марки 500, електропровідний компонент (графіт) і армуюча електропровідна добавка вуглецевого волокна карбонізованого "УГЛЕН-9С", зола-винос.

UA 140676 U

Корисна модель належить до промисловості будівельних матеріалів та виробів і зокрема до технології виготовлення бетонів з електропровідними властивостями.

Відомий електропровідний бетон, що містить цемент, пісок, воду и порошкоподібний графіт. Використання такого бетону передбачено в технології виробництва електротехнічних матеріалів і нагрівальних систем з широким діапазоном робочих температур [Патент РФ 2291130 "Способ получения электропроводящего бетона", опубл. 10.01.2007 р.].

До недоліків такої суміші слід віднести нестабільність електрофізичних властивостей та низьку міцність на стиск.

Відома бетонна суміш, що містить швидкотверднучий цемент, крупнодисперсну фракцію шамоту, кварцовий пісок і колоїдний графіт і додатково містить дрібнодисперсну фракцію шамоту з розміром частинок від 0,05 до 0,09 мм - у ваговому відсотку 0,1-15; електрокорунд, фракція 0,1-0,5 мм - у ваговому відсотку від 0,1 до 20; мінеральне волокно довжиною від 3 до 10 мм - у ваговому відсотку від 0 до 5. Запропонований матеріал може застосовуватися для створення нагрівальних елементів різного призначення, заземлюючих пристроїв та антистатичних підлог [Пат. 2231845 Російська Федерація, 7 Н01С 7/00 Резистивний композиційний матеріал. Заявка № 2002109371/09; заявл. 04.04.2002; опубл. 27.06.2004.]

Така суміш є багатокомпонентною та складною в приготуванні, характеризується нестабільними електрофізичними властивостями.

Найбільш близькою є сировинна електропровідна суміш, що містить цемент, пісок, воду і порошкоподібний графіт, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: порошкоподібний графіт 15-35, цемент 20-30, пісок 25-45, вода залишки [патент РФ № 2291130, МПК С04В 28/04; С04В 111/94, 2007 р.].

Недоліком такої електропровідної бетонної суміші являються низька міцність, складність регулювання структуроутворенням, що звужує спектр використання виробів на його основі. Така суміш не придатна для виробництва високоміцного однорідного по густині та міцності бетону, який може використовуватись для локального нагріву основи в структурі термоактивного дорожнього покриття, пішохідних переходів, стоянок вертольотів, тощо, де можуть мати місце статичні і динамічні удари та навантаження.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення сировинної електропровідної бетонної суміші, в якій за рахунок введення нових компонентів та їх співвідношення досягається підвищення фізико-механічних характеристик бетону з забезпеченням стабільних електричних характеристик. До складу сировинної бетонної суміші передбачено введення фракційного гранітного заповнювача, як структуроутворюючого компонента, який має сприймати механічні навантаження і таким чином забезпечувати високу міцність бетону, а розчинна електропровідна складова, що містить цементне тісто, золу-винос, провідниковий компонент, заповнює макропоровий простір фракціонованого заповнювача.

Фракційний гранітний заповнювач дрібнозернистої фракції не впливає на електропровідність суміші, оскільки є діелектриком, сприймає фізичні навантаження та не піддається деструктивним явищам в порівнянні з продуктами гідратації цементу при тривалій експлуатації нагрівальних елементів. Використання у складі суміші фракційного гранітного заповнювача зменшує питому вагу розчинної електропровідної складової сировинної бетонної суміші та сприяє зростанню його міцності, оскільки міцність на стиск гранітного заповнювача на декілька порядків вище розчинної електропровідної складової бетонної суміші.

Електропровідний компонент у складі електропровідної розчинної складової бетонної суміші забезпечує досягнення необхідного питомого електричного опору нагрівального елемента.

Поставлена задача вирішується тим, що сировинна суміш для виробництва електропровідного бетону містить структуроутворюючий заповнювач, як такий використовується фракційний гранітний заповнювач 3-5 мм., портландцемент, електропровідний компонент (графіт) і армуюча електропровідна добавка вуглецевого волокна карбонізованого "УГЛЕН-9С", зола-винос, при наступному співвідношенні компонентів (мас. %):

фракційний гранітний заповнювач	34 - 40
портландцемент	24 - 30
електропровідний компонент (графіт)	4 - 5
волокна вуглецеві карбонізовані "УГЛЕН- 9С"	3 - 5
зола-винос	20 - 26
вода	решта.

В результаті проведених комплексних досліджень визначено оптимальний склад сировинної суміші для виробництва електропровідного бетону. Для виготовлення бетону як в'язуче

використовувався портландцемент марки 500, фракційний гранітний заповнювач 3-5 мм, графітова добавка і волокна вуглецеві карбонізовані "УГЛЕН-9С", зола-винос, вода водопровідна.

5 Результати випробовування електропровідних бетонних сумішей (запропонованої та прототипу) приведені в таблиці.

Таблиця

Компоненти	Номер складу електропровідної суміші			
	1	2	3	Прототип
Фракційний гранітний заповнювач	40	37	34	-
Цемент	24	26	30	+
Графіт	5	6	4	+
Хімічне електропровідне волокно	4	3	5	-
Пісок	-	-	-	+
Зола-винос	20	22	26	
Вода	залишок	залишок	залишок	+
Міцність на стиск, МПа	12	16	21	3,6

10 Як видно з таблиці, в результаті використання структуроутворюючого фракціонованого заповнювача гранітних відсівів та комбінованого електропровідного компонента, що складається з графіту та електропровідного армуючого вуглецевого карбонізованого волокна "УГЛЕН-9С", золи-винос і цементу та води забезпечує підвищення міцнісних показників електропровідного бетону в декілька раз.

15 Співставний аналіз з прототипом дозволяє зробити висновок про те, що суміш, яка заявляється, відрізняється від відомої введенням нових компонентів, а саме вуглеграфітової добавки та золи - винос. Зола-винос може містити до 10 % не спаленого вуглецю, що додатково сприяє електропровідності комплексної електропровідної розчинної складової електропровідного бетону.

20 Запропонований склад електропровідної бетонної суміші та технологія виготовлення електропровідного бетону не зазнає принципових змін і цілком доступно трансформується в умовах існуючих виробництв електропровідних бетонів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Сировинна бетонна суміш для виробництва електропровідного бетону включає цемент і воду, діелектричний заповнювач, електропровідну добавку графіту, яка **відрізняється** тим, що як діелектричний заповнювач використовується структуроутворюючий заповнювач у вигляді фракційного гранітного відсіву фракції 3-5 мм, як цемент використовується портландцемент марки 500, електропровідний компонент (графіт) і армуюча електропровідна добавка вуглецевого волокна карбонізованого "УГЛЕН-9С", зола-винос, при наступному співвідношенні

30 компонентів (мас. %):
 фракційний гранітний заповнювач 34-40
 портландцемент 24-30
 електропровідний компонент (графіт) 4-5
 волокна вуглецеві карбонізовані "УГЛЕН-9С" 3-5
 зола-винос 20-26
 вода решта.

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
 вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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