



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **156350** (13) **U**
(51) МПК (2024.01)
C04B 40/00
C04B 7/14 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2023 05552	(72) Винахідник(и): Мішук Катерина Миколаївна (UA), Мішук Віталій Віталійович (UA), Болобан Денис Михайлович (UA), Ліхачов Євген Андрійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.11.2023	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 13.06.2024	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 12.06.2024, Бюл.№ 24	(73) Володілець (володільці): ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, просп. Соборний, 226, м. Запоріжжя, 69006 (UA)

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ БЕТОННОЇ СУМІШІ

(57) Реферат:

Спосіб виготовлення бетонної суміші включає перемішування цементу, заповнювачів, пластифікатора та води, замішування. Компоненти суміші завантажують в повному об'ємі, перемішують протягом 3-5 хв і повторюють перемішування з інтервалом 15 хв 3 рази.

UA 156350 U

Корисна модель належить до галузі будівництва і може бути використана для виготовлення бетонних і залізобетонних виробів (продукції) в стаціонарних і умовах будівельного майданчика.

Відомий спосіб приготування бетонної суміші (патент RU № 2548263 С1, МПК С04В 40/00, опубл. 20.04.2015 р.) у дві стадії: на першій стадії замішують цемент, дрібний заповнювач, 70-80 % крупного заповнювача та 75-85 % води замішування і готують перемішуванням однорідну суміш. На другій стадії до попередньо підготованої суміші додають решту крупного заповнювача, суперпластифікатор разом із залишком води замішування та перемішують.

До основних недоліків відомого способу слід віднести потребу в додатковому обладнанні для перевезення залишків компонентів та їхнього завантаження у разі транспортуванням автобетонозмішувачем або наявності дозуючих пристосувань на будівельному майданчику, що ускладнює процеси регулювання складу та отримання оптимальних результатів.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до способу, що заявляється, є спосіб приготування бетонної суміші, що включає двостадійне перемішування цементу, заповнювачів, (патент RU 2443650 С1, МПК С04В 28/00, В28С 5/00, С04В 111/20, опубл. 27.02.2012) супер пластифікатора та води замішування в певній кількості до надання суміші рухливості 10...12 см осідання конуса з наступним транспортуванням суміші автобетонозмішувачем до будівельного майданчика, де додають необхідну кількість води замішування для потрібної рухливості суміші для повторного перемішування.

До недоліків способу виготовлення бетонної суміші слід віднести недостатнє використання ресурсу цементу, що пов'язане з кількістю утворених продуктів гідратації та їхньою цементуючою (в'язучою) сумішшю.

Продукти гідратації утворюються в поверхневих зонах контакту цементного зерна з водою, в той час як внутрішня зона не бере участі в процесах гідратації і тому не впливає на активність в'язучого та міцність бетону.

Наявність в складі бетонної суміші дрібних заповнювачів з річного піску закругленої форми зменшує здатність видаляти продукти гідратації з поверхні зерен та покращувати контакт зміненої поверхні з водою і тим самим збільшувати долю продуктів гідратації з їхньою в'язучою (цементуючою) спроможністю. Більшу зрізаючу ефективність можуть надати зерна з загостреними гранями.

У відомому способі відсутні тонкодисперсний компонент із водоредукуючою здатністю, який в декілька разів здатний підсилити розріджуючу дію суперпластифікатора в порівнянні з портландцементом.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити спосіб виготовлення бетонної суміші, в якому за рахунок збільшення частки продуктів гідратації та підвищення ефекту дії суперпластифікатора забезпечується збільшення міцності бетону та економія цементу.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб виготовлення бетонної суміші включає перемішування цементу, заповнювачів, пластифікатора та води, замішування, згідно з корисною моделлю, компоненти суміші завантажують в повному об'ємі, перемішують протягом 3-5 хв і повторюють перемішування з інтервалом 15 хв 3 рази.

Спосіб здійснюють наступним чином. Готують бетонну суміш у складі цементу, крупного і дрібного заповнювачів, пластифікатора та води замішування як базовий варіант. Частину річного піску замінують відсівом кам'яних матеріалів, наприклад металургійного шлаку, який містить до 25 % кам'яного борошна, а гранулометрію відсіву складають фракції 0,08...2,5 мм. Базову суміш перемішують в дві стадії. Базову суміш, а також запропоновані в інших варіантах складники приготування, перемішують 3-5 хв з наступним перемішуванням з інтервалом 15 хв. І закінчують в 45 хв з моменту приготування.

Спосіб було реалізовано в лабораторних умовах. Для цього в сумішах з добавками відсіву змінювали водотвердне відношення, а також вміст цементу. З бетонних сумішей готували по 3 зразки-кубики 10×10×10 см та випробовували на стиск згідно з ДСТУ Б В.2.7-214:2009 через 28 діб твердіння в нормальних умовах. Результати досліджень наведені в таблиці.

Склад та спосіб приготування бетонних сумішей

№ з. п.	Спосіб приготування бетон, суміші	Склад бетонної суміші, мас. част.						Осадка конусу, см	Міцність при стиску, Р _p , МПа	Стадійність перемішування
		Цемент	Крупний заповнювач	Дрібний заповнювач	Пластифікатор	Відсів	Вода			
1	Відомий	3,0	11,0	4,0	0,18		175	20	42,0	2 перемішування, в т. ч. приготування і вивантаження
2	Пропонований	3,0	11,0	4,0	0,18		175	20	52,0	3 перемішування, з інтервалом 10-15 хв з моменту приготування до вивантаження
3	Пропонований	3,0	11,0	3,5	0,18	0,5	156	22	62,0	3 перемішування, з інтервалом 10-15 хв з моменту приготування до вивантаження
4	Пропонований	2,4	11,0	3,5	0,18	0,5	156	20	48,0	3 перемішування, з інтервалом 10-15 хв з моменту приготування до вивантаження

Оцінювання результатів досліджень показало, що збільшення кількості перемішувань сприяє зростанню міцності бетону, що пов'язано з впливом механізму гідратації цементу. Згідно з цим, в результаті контакту води з поверхнею зерен цементу відбуваються процеси гідратації та утворюються гідратні сполуки, кількість яких зумовлює цементуючих (в'язучих) компонентів і їхню здатність і в кінцевому підсумку надавати підвищену міцність бетону. Повторне перемішування сприяє звільненню поверхні зерна від новоутворень та відновленню процесів синтезу додаткових цементуючих сполук та покращенню їхньої здатності.

В разі використання кам'яного борошна в складі відсіву забезпечує підвищення ефективності дії пластифікуючої добавки завдяки кращій водоредукуючій спроможності в порівнянні з цементом. Як результат зростає ефект пониження водо потреби, збільшується міцність бетону та досягається економія цементу.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб виготовлення бетонної суміші, що включає перемішування цементу, заповнювачів, пластифікатора та води, замішування, який **відрізняється** тим, що компоненти суміші завантажують в повному об'ємі, перемішують протягом 3-5 хв і повторюють перемішування з інтервалом 15 хв 3 рази.