



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30862 (13) U
(51) МПК (2006)
E04G 21/04МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ СФЕРОЇДАЛЬНОГО ЦЕМЕНТУ

1

2

(21) u200713666

(22) 06.12.2007

(24) 11.03.2008

(72) ЗАЙЧЕНКО МИКОЛА МИХАЙЛОВИЧ, UA,
ГОЛОДЕНКО МИКОЛА МИКИТОВИЧ, UA,
ХАЛЮШЕВ ОЛЕКСАНДР КАЮМОВИЧ, UA(73) ЗАЙЧЕНКО МИКОЛА МИХАЙЛОВИЧ, UA,
ГОЛОДЕНКО МИКОЛА МИКИТОВИЧ, UA,
ХАЛЮШЕВ ОЛЕКСАНДР КАЮМОВИЧ, UA

(56)

(57) Пристрій для формування сфероїдального цементу, що включає камеру розпорошення цементу, камеру електризації, корпус якої виготовлений із діелектричного матеріалу з

заземленим зовнішнім металевим покриттям, з вертикально розміщеними дротами-електродами коронного розряду, які упорядковані в матрицю і в шаховому порядку приєднані до протилежних полюсів високовольтного джерела живлення змінного струму, та вивідний канал для подачі активованого цементу у бетонозмішувач, який відрізняється тим, що корпус камери електризації розміщений усередині коаксіального циліндричного статора, що створює обертове магнітне поле, до якого закріплюється вивідний канал для подачі сфероїдального цементу у бетонозмішувач.

Корисна модель належить до галузі будівництва, зокрема, до виробництва бетонних сумішей і може бути використана для направленої зміни властивостей портландцементу та дисперсних мінеральних добавок.

Відомий пристрій для формування сфероїдального цементу [1], що містить камеру розпорошення цементу та дисперсних мінеральних добавок, камеру електризації і вивідний канал. Електризація відбувається від тертя частинок цементу, що пересипаються в обертовому барабані камери електризації. Унаслідок електростатичної взаємодії найдрібніші частинки цементу та мінеральних добавок огортають більш крупні частинки, утворюючи укрупнені сфероїдальні агрегати. У проміжках між притиснутими одна до одної гідрофільними частинками відбувається адсорбція молекул води поверхню конденсації і утворення менісків рідини. Тиск насиченої пари над увігнутою поверхню нижче, ніж над плоскою поверхню. Тому капілярна конденсація відбувається вже при відносній вологості $\approx 10\%$. Електричний заряд стичних поверхонь частинок, що утворюють агрегат, сприяє активізації процесів гідратації [2]. У результаті між частинками утворюються містки твердої речовини [3]. Сферичний агрегат набуває міцності і стійкості. Сфероїдальний цемент має меншу вихідну питому поверхню у

порівнянні зі звичайним цементом та меншу водопотребу. В результаті міцність і довговічність бетонних та залізобетонних виробів, виготовлених з застосуванням сфероїдального цементу зростає через меншу кількість води замішування, що використовується для приготування бетонної суміші [1]. Недоліком відомого пристрою є періодичність дії (порція цементу та мінеральних добавок обробляється в камері електризації близько 20 хвилин) і внаслідок цього низька продуктивність, а також високі витрати енергії на обертання барабана камери електризації.

Найближчим до пристрою, що заявляється, за технічною суттю є вибраний як прототип пристрій для електростатичної активації цементу [4], що включає камеру розпорошення цементу та камеру електризації зернин цементу. В камері електризації упорядковані в матрицю дроти-електроди коронного розряду розташовані вертикально і в шаховому порядку приєднані до протилежних полюсів високовольтного джерела живлення змінного струму, корпус камери електризації виготовлений із діелектричного матеріалу з заземленим зовнішнім металевим покриттям має вивідний канал для подачі активованого цементу у бетонозмішувач. Пристрій працює в такий спосіб. Цементний порошок (можуть використовуватися також інші дисперсні порошки як мінеральні добавки до цементу)

(19) UA (11) 30862 (13) U

надходить у камеру розпорошення. З вібросита цементно-повітряна суміш сиплеться в камеру електризації. На впорядкованих у матрицю дротах-електродах виникають коронні розряди, що генерують електрони та іони обох знаків. Ці електрони та іони осідають на частинках цементу. Живлення матриці електродів коронного розряду змінною напругою сприяє тому, що концентрація заряджених частинок обох знаків приблизно однакова, що перешкоджає екранізації електродів коронного розряду зарядами одного знака. Готовий продукт - активований цемент покидає камеру електризації через вивідний канал.

Недоліком відомого пристрою є те, що заряджені частинки з протилежними знаками безпосередньо після проходження через камеру електризації подаються до бетонозмішувача, що обмежує можливість їх електростатичної взаємодії та утворення сфероїдальних агломератів за рахунок електрогетерогенних контактів.

Метою корисної моделі є підвищення ефективності пристрою для електростатичної активації цементу шляхом введення додаткового блоку, в якому інтенсивно відбуваються процеси електростатичної взаємодії заряджених частинок, і підвищення якості продукту (портландцементу) за рахунок утворення укрупнених агломератів, що за формулю наближаються до сфероїду.

Вказана мета досягається тим, що заряджені частинки цементу та мінеральних добавок, що пройшли через вертикальну камеру електризації, попадають в робочу камеру індуктора обертового електромагнітного поля. Сили Лоренца, з якими обертове магнітне поле діє на заряджені частинки цементу та мінеральних добавок, примушують частинки протилежних знаків рухатися назустріч одна одній, що підвищує ймовірність їх зіткнення з утворенням укрупнених сферичних агломератів.

Порівняльний аналіз із прототипом показує, що пристрій, який заявляється, відрізняється наявністю нового блоку: коаксіального з камерою електризації циліндричного статора (індуктора), що створює обертове електромагнітне поле. Таким чином, пристрій, що заявляється, відповідає критерію винаходу "новизна".

Порівняння рішення, що заявляється, з іншими технічними рішеннями показує, що застосування обертового електромагнітного поля виявляє нову властивість, що призводить до підвищення частоти зіткнень частинок і, як наслідок, до підвищення якості продукту. Це дозволяє зробити висновок про відповідність технічного рішення, що заявляється, критерію "істотні відмінності".

На Фіг.1 представлена схема пристрою для формування сфероїдального цементу.

На Фіг.2 показана схема підключення високовольтної змінної напруги до матриці дротів - електродів коронного розряду (вигляд збоку).

На Фіг.3 показана схема підключення високовольтної змінної напруги до матриці дротів - електродів коронного розряду (вигляд зверху). Знаки потенціалів вказані у деякий певний момент часу. Через півперіод знаки будуть протилежними.

Пристрій для формування сфероїдального цементу (Фіг.1) містить камеру розпорошення 1 з

віброситом, камеру електризації 2, виготовлену з діелектричного матеріалу з заземленим зовнішнім металевим покриттям 3 з немагнітного матеріалу і вміщену в коаксіальний циліндричний статор 4, який створює обертове електромагнітне поле. На виході статора 4 до нього примикає вивідний канал 5. У середині камери електризації 2 розміщена матриця дротів - електродів коронного розряду 6. Електроди кріпляться на горизонтальних розтяжках, по яких до них підводиться високовольтна змінна напруга. Схема підключення високовольтної змінної напруги до матриці дротів - електродів коронного розряду показана на Фіг.2 (вигляд збоку) і на Фіг.3 (вигляд зверху).

Пристрій працює в такий спосіб.

Цементний порошок (можуть використовуватися також інші дисперсні порошки як мінеральні добавки до цементу) надходить у камеру розпорошення 1. З вібросита цементно-повітряна суміш сиплеться в камеру електризації 2. На впорядкованих у матрицю дротах-електродах 6 виникають коронні розряди, що генерують електрони та іони обох знаків. Ці електрони та іони осідають на частинках цементу. Унаслідок електростатичної взаємодії найдрібніші частинки цементу (мінеральних добавок) обгортають більші частинки, утворюючи сфероїдальний агломерат. У проміжках між притиснутими одна до одної гідрофільними частинками відбувається адсорбція молекул води поверхнею конденсації і утворення менісків рідини. У результаті капілярної конденсації і подальшої гідратації між частинками утворюються містки твердої речовини. Сфероїдальний агломерат набуває міцності і стійкості. Живлення матриці електродів коронного розряду змінною напругою сприяє тому, що концентрація заряджених частинок обох знаків приблизно однакова, що підвищує ймовірність їх зіткнення, а також перешкоджає екранізації електродів коронного розряду зарядами одного знака. Обертове електромагнітне поле, створюване циліндричним статором 4, діє на заряджені частинки із силою Лоренца, примушуючи частинки протилежних знаків рухатися назустріч одна одній, що також підвищує ймовірність їх зіткнення. Готовий продукт - сфероїдальний цемент покидає статор 4 через вивідний канал 5.

Приклад.

Для випробувань беруть дисперсні мінеральні матеріали: портландцемент, мелений вапняк, золу-виносення ТЕС, для яких на приладі Т-3 визначають (методом повітропроникності по Блейну) питому поверхню. Порцію портландцементу і мінеральної добавки (зола-виносення або мелений вапняк), витрата якої дорівнює 10-20% від маси портландцементу, просипають через пристрій для електростатичної активації цементу (прототип), а потім перемішують у ручний спосіб, після чого визначають питому поверхню одержаної суміші. Іншу порцію портландцементу та мінеральної добавки просипають через пристрій для електростатичної активації цементу з приєднаним коаксіально статором обертового електромагнітного поля

(пристрій, що заявляється), після чого також визначають питому поверхню одержаної суміші. Надалі одержані суміші цементу з мінеральною добавкою використовують для приготування бетонних сумішей, що мають однакову рухливість за показником осадки стандартного конуса (ОК). З бетонних сумішей формують зразки бетону, які після тверднення за нормальних умов у проектному віці (28 діб) випробовують на міцність при стиску. Результати експериментів представлені в таблиці.

(Україна). - №u200705931; Заявл. 29.05.07; Опубл. 10.10.07, Бюл. №16. - 4с: іл (прототип).

Властивості дисперсних матеріалів, ϵ

| Назва матеріалу | Питома поверхня, $\text{м}^2/\text{кг}$ | Ск |
|-----------------------|---|-----|
| | | ПЦ |
| Портландцемент (ПЦ) | 359,5 | |
| Зола - винесення (ЗВ) | 202,6 | |
| Суміш "ПЦ-ЗВ" | 344,7 | 440 |
| Суміш "ПЦ-ЗВ"-СЦ | 312,2 | 440 |
| Вапняк (В) | 436,5 | |
| Суміш "ПЦ-В" | 391,9 | 440 |
| Суміш "ПЦ - В"-СЦ | 359,5 | 440 |

Примітка: ПЦ - портландцемент М500; МД - мінеральні
П - пісок; Щ - щебінь; В - вода; СЦ - сфероїдальний цегляний
границя міцності бетону на стиск у проектному віці (28

Експериментальні випробування пристрою для формування сфероїдального цементу, що заявляється, показали, що у порівнянні з пристроєм аналогічного призначення (прототип) пристрій, що заявляється, дозволяє істотно підвищити якість продукту, що піддається обробці. Зниження питомої поверхні суміші частинок дисперсних матеріалів (портландцемент та мінеральна добавка) за рахунок укрупнення їх в агрегати та надання цим агрегатам сфероїдальної форми дозволяє зменшити водопотребу бетонних сумішей на 8-10% без зниження показників їх рухливості, що позначається на підвищенні показників міцності бетону на 16-18%.

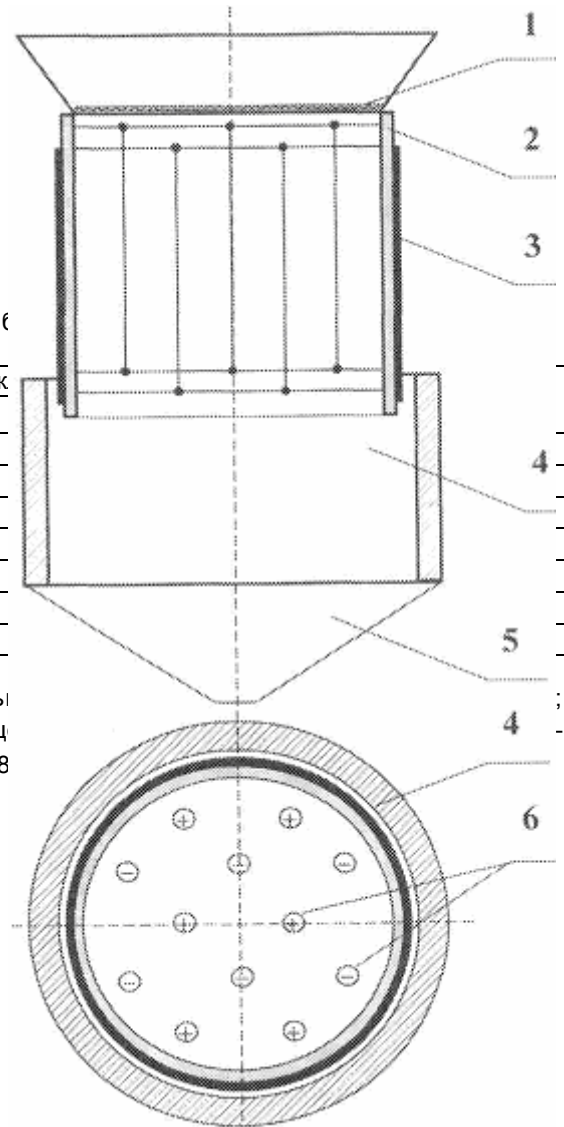
Джерела інформації:

1. Tanaka I., Koishi M., Shinohara K. A study on the process for formation of spherical cement through an examination of the changes of powder properties and electrical charges of the cement and its constituent materials during surface modification // Cement and Concrete Research. - 2002. - Vol. 32, No 1. - P.57-64.

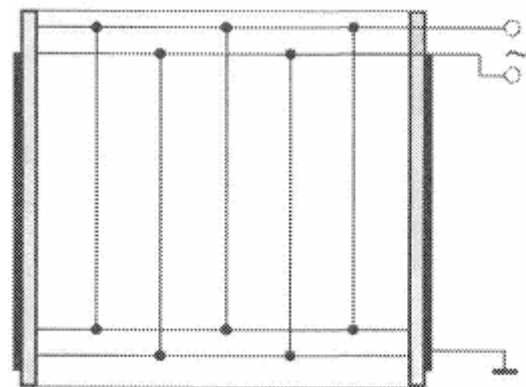
2. Матвиенко В.А., Толчин С.М. Электрические явления и активационные воздействия в технологии бетона. - Макеевка: 1998. - 154с. С.42.

3. Зимон А.Д., Андрианов Е.И. Аутогезия сыпучих материалов. - М.: Металлургия, 1978. - 288с. С.12.

4. Пат. 26894 Україна, МПК Е04G21/04. Пристрій для електростатичної активації цементу. Пат. 26894 Україна, МПК Е04G21/04 М.М.Зайченко, М.М.Голоденко, О.К.Халюшев



Фиг. 1



Фиг. 2

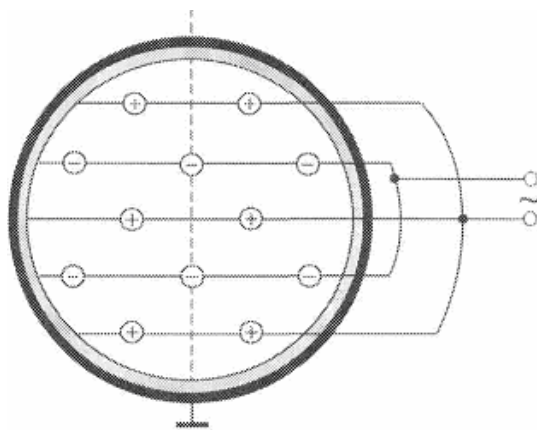


Fig. 3