



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36923 (13) A

(51) 6 C04B41/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ВИРОБІВ З ЦЕМЕНТУ АБО БЕТОНУ

(21) 2000021107

(22) 25.02.2000

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Шеін Володимир Іванович, Щьоткіна Тетяна
Юріївна, Алі Ноаман Халед, YE

(73) Щьоткіна Тетяна Юріївна

(57) Спосіб одержання з цементу або бетону, який включає операції дозованого завантаження сухого матеріалу в форму, його ущільнення та зволоження, і **відрізняється** тим, що зволоження здійснюють потоком насиченої пари, який спрямовують крізь ущільнений матеріал і подають при тиску 0,2-0,5 ата аж до появи шару конденсату на відкритій поверхні виробу.

Винахід відноситься до технології виробництва будівельних виробів і може бути використаний при виробництві будівельних деталей, блоків та конструкцій, що потребують високої міцності та витривалості проти хімічної агресії.

Відомий спосіб підігріву бетонної суміші, що застосовується перед її завантаженням в форму, за яким бетонну суміш пропускають крізь герметичну ємність із зовнішнім підігрівом, в якій бетонна суміш рухається назустріч потокові перегрітої пари, ступінь сухості якої складає 0,6-0,98 від насиченої. При цьому потік пари на вході в герметичну ємність має тиск 1-1,5 ата. (див.: А.С. СССР № 399491, МКИ C04b41/31, опубл. Б.И. № 39 від 31.10.1973).

Недоліком даного способу є використання в бетонній суміші такої ж надмірної кількості води, як при традиційному одержанні каменю з бетону при стандартних умовах твердіння. Отже, в цьому способі енергію пари використовують лише для вилучення повітря з готової бетонної маси та її незначного підігріву.

Найбільш близьким до способу за винаходом за суттю та досягнутим результатом є відомий спосіб виготовлення виробів з бетону, що використовує так зване вібровакuumсилове формування сухої бетонної суміші (див.: Овчинников И.П. К исследованию эффекта быстрого и высокопрочного твердения, обнаруженного при сухом вибровакuumсиловом формировании смесей и связывании извести в портландцементе: Автореф. дис. - Одесса, 1975).

За означеним способом спеціальну камеру заповнюють сухою бетонною сумішшю, яку спершу ущільнюють, використовуючи вібрацію з пригрузом, а потім відкачують повітря з усього об'єму, зайнятого сумішшю. Після цього ущільнена та вакуумована суха суміш зволожується шляхом

насичення водою або водяним розчином до стандартного водотвердого співвідношення. Готова зволожена бетонна суміш закладається в форми для виготовлення виробів.

Недоліком означеного способу є зволоження одержаної сухої суміші водою або водяними розчинами. В такому разі лишаються в значній мірі невикористаними її вигоди для поліпшення умов твердіння, що здобуваються ущільненням та видаленням повітря. Хоча при цьому ліквідуються головні причини деструктивних процесів при твердінні, але швидкість гідратації не змінюється.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу одержання виробів з цементу або бетону шляхом зміни операції зволоження ущільненого сухого матеріалу, завдяки чому забезпечується прискорення початкових стадій гідратації, зміна послідовності гідратного фазоутворення, що дозволяє значно прискорити формовані стабільних гідратних структур.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі одержання виробів з цементу або бетону, що включає операції дозованого завантаження сухого матеріалу в форму, його ущільнення та зволоження, згідно з винаходом, зволоження здійснюють потоком насиченої пари, який спрямовують крізь ущільнений матеріал і подають при тиску 0,2-0,5 ата аж до появи шару конденсату на відкритій поверхні виробу.

Таким чином, суттєвими ознаками винаходу є зволоження сухого ущільненого матеріалу потоком насиченої пари, спрямованим крізь ущільнений матеріал, під тиском 0,2-0,5 ата, та припинення подачі пари при появі шару конденсату на відкритій поверхні виробу.

Між суттєвими ознаками винаходу та досягнутим технічним результатом існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

(19) UA (11) 36923 (13) A

Згідно із способом за винаходом, потік пари, спрямований крізь ущільнений матеріал, проходить крізь капілярні отвори, що утворюються в ущільненому матеріалі, закладеному у форму. При зіткненні молекул пари з частинками твердого матеріалу відбувається процеси теплообміну та хімічні реакції початкових стадій гідратації мінералів цементу. Внаслідок теплообміну початкові стадії гідратації відбуваються при температурах, близьких до 100°C. Тому початкові стадії хімічних реакцій гідратації мають швидкість на порядок вищу, ніж при умовах, створених в прототипі, або при стандартних умовах гідратації.

Час пропускання пари можна регулювати тиском, збільшуючи або зменшуючи ефект прискорення гідратації.

Після припинення подачі пари капілярні отвори матеріалу заповнені водою - конденсатом пари, яка поволі витрачається в подальших стадіях гідратації та твердіння. При цьому кількість води на гідратацію значно менша тієї, що використовується за прототипом або за умов стандартного твердіння. Таким чином, згідно з способом за винаходом, при зволоженні ущільненої суміші потоком водяної пари відбувається значне прискорення початкових стадій гідратації за рахунок високої температури зволоження та прискорення процесів твердіння внаслідок зниження масового співвідношення твердого і води.

Лабораторні дослідження фазового складу гідратних новоутворень за допомогою комплексу фізико-хімічних способів вивчення матеріалів (рентгенівський дифракційний аналіз, дериватографія, інфрачервона спектрометрія та електронна мікроскопія) дозволили визначити відміни розвитку гідратації та формування структури каменю при використанні способу, що заявляється. На відміну від прототипу та твердіння при стандартних умовах, при зволоженні потоком пари відсутня стадія утворення перехідних гексагональних гідроалюмінатних та гідроалюмоферитних фаз, бо одразу ж утворюються кубічні фази C_3AH_6 та $C_3(A,F)H_6$, а також фаза, за рентгенівськими дифракційними ознаками подібна до $\delta\text{-FeOOH}$, на дериватограмах має ефекти лепідокрокіту. Таким чином, при даному способі початкові гідроалюмінатні та феритні фази характеризуються розвинутими міцними гідроксильними хімічними сполученнями.

На відміну від гідратації за прототипом, при зволоженні ущільненого матеріалу потоком пари, протягом перших годин утворюються гідросилікати, подібні до $C_2SH(B)$, що фіксують фізико-хімічні методи аналізу. При цьому утворення $Ca(OH)_2$ відбувається поступово повільно зростаючи з часом і залежність кількості утвореного $Ca(OH)_2$ від часу твердіння (після завершення зволоження парою) є майже лінійної функцією часу.

Слід відзначити, що одразу ж після припинення подачі пари вироби мають розпалубочну міцність. Порівняння електронно-мікроскопічних знімків поверхні цементного каменю 14-ти та 28-и до-

бового твердіння доводить, що в камені, одержаному за даним способом, майже немає порожнин, порівняно з каменем, одержаним за прототипом. Камінь, одержаний згідно з даним способом, складається із щільно зрощених сферолітів, серед яких не визначається жодного кристалу еттрингіту. Цими обставинами пояснюється підвищена міцність зразків такого цементного каменю, що перевищує стандартну міцність аналогічних зразків, одержаних з того ж цементу за прототипом, в середньому на 40-50%. При випробуваннях на міцність зразків цементного каменю, одержаного за заявленим способом, спостерігається крихке руйнування, подібне до руйнування скла або кераміки, що принципово відрізняється від в'язкого процесу руйнування таких же зразків, одержаних в умовах стандартного твердіння.

Таким чином, суттєві ознаки способу за винаходом дозволяють досягти технічного результату - прискорення початкових стадій гідратації, зміни послідовності гідратного фазоутворення і за рахунок цього - підвищення щільності каменю, його міцності та високої витривалості до хімічної агресії та дії температурних коливань.

За допомогою креслення (фіг.) демонструється варіант устаткування для технічної реалізації способу виготовлення, наприклад, балки прямокутного перерізу.

Установка складається з металевої форми прямокутного перерізу. Бокові стінки форми 1 та 2 є знімними. Бокові стійки форми ущільнюються за допомогою гумових стрічок. Нижня поверхня форми 3 (дно) перфорована і одночасно є стінкою замкненої камери 4, що з'єднана з трактом подачі насиченої пари 5.

Спосіб реалізується таким чином.

1. Заповнюють форму сухим матеріалом, наприклад, шлакопортландцементом.

2. Матеріал в формі ущільнюють пресуванням. Зусилля пресування для ущільнення та вагу матеріалу для завантаження форми встановлюють заздалегідь експериментально.

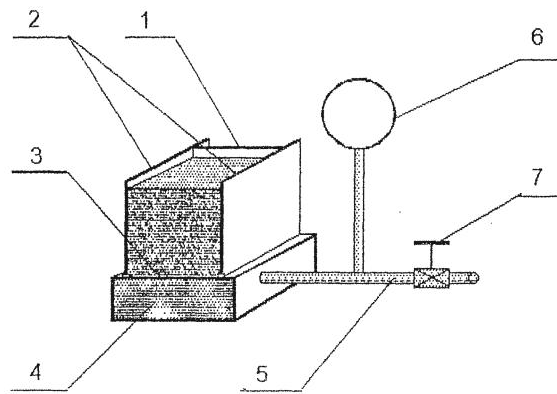
3. Регулюють тиск пари на вході в камеру 4, встановлюючи його в межах 0,2-0,5 ата, за допомогою манометра 6.

4. Відкривають вентиль 7, спрямовуючи потік пари крізь ущільнений матеріал, закладений у формі.

5. Спостерігають за відкритою поверхнею матеріалу в формі. Через деякий час на поверхні матеріалу з'являються спочатку окремі темні плями конденсату, а згодом уся поверхня вкривається конденсатом. В цей момент припиняють подачу пари в матеріал.

6. Формі з виробом дають охолонути до кімнатної температури. Потім форму розкривають, знявши бокові стінки, виріб виймають з форми і переносять в інше місце для подальшого твердіння, наприклад, при нормальних умовах.

36923



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
