



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 155163

(13) U

(51) МПК

E04C 2/04 (2006.01)

E04B 1/62 (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 02621	(72) Винахідник(и):	Бичевий Петро Павлович (UA), Мішук Катерина Миколаївна (UA)
(22) Дата подання заявки:	30.05.2023	(73) Володілець (володільці):	ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Соборний, 226, м. Запоріжжя, 69006 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	25.01.2024		
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	24.01.2024, Бюл.№ 4		

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ НЕАВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНУ

(57) Реферат:

Спосіб виготовлення неавтоклавного газобетону включає попереднє змішування цементу з алюмінієвою пудрою, завантаження суміші в підготовлені форми. Перед заливкою у форми до суміші додають мінеральний наповнювач (супісок, суглинок, глину), після чого додають негашене мелене вапно, перемішують та затворюють водою.

UA 155163 U

Корисна модель належить до галузі будівництва і може бути використана для виготовлення ніздрюватого газобетону неавтоклавного твердіння теплоізоляційного і теплоізоляційно-конструктивного призначення як у вигляді штучних виробів, так і монолітних конструкцій.

Найближчим аналогом є спосіб виготовлення неавтоклавного газобетону, який полягає в тому, що розчиняють у воді лужний компонент, перемішують отриманий розчин, цемент, пісок і алюмінієву пудру, заливають отриману суміш у форму і витримують для спучування та затвердіння, що відрізняється тим, що як лужний компонент використовують каустичну соду, яку розчиняють у воді з температурою 65-90 °С, потім додають розчин цементу, немитий і немелений пісок, алюмінієву пудру з одночасним перемішуванням всіх компонентів (патент RU № 2255073, опубл. 27.06.2005р.).

До недоліків належать завеликі показники середньої густини (700 кг/м³) та недостатню міцність ніздрюватого бетону (1,81...3,2 МПа), що виключає можливість виготовлення продукції теплоізоляційного призначення. Для виробництва потрібні додаткові витрати енергоресурсів через необхідність підігріву води для замішування до температури 65...90 °С та на промивку і подрібнення піску.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити спосіб виготовлення неавтоклавного газобетону, в якому за рахунок додавання нових компонентів і нової технології змішування, забезпечується зменшення енергетичних, матеріальних і транспортних витрат, скорочення термінів виготовлення, здешевлення кінцевого продукту.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб виготовлення неавтоклавного газобетону, що включає попереднє змішування цементу з алюмінієвою пудрою, завантаження суміші в підготовлені форми згідно з корисною моделлю, перед заливкою у форми до суміші додають мінеральний наповнювач (супісок, суглинок, глину), після чого додають негашене мелене вапно, перемішують та затворюють водою.

Спосіб здійснювали наступним чином.

Спочатку змішували цемент і алюмінієву пудру для її рівномірності розподілу 2...3 хв. Після цього при безперервному перемішуванні вводили попередньо підготовлений до гомогенного стану мінеральний наповнювач (супісок, суглинок, глину). Відповідну частку негашеного вапна і води гашення та води замішування при безперервному перемішуванні використовували для фінішного підготування суміші. Отриману суміш перемішували 5...7 хв та завантажували в підготовлені форми, зовнішня поверхня яких мала утеплююче покриття для довготривалого зберігання підвищеної температури, утвореної в результаті екзотермії процесів гідратації в'язучих компонентів.

Складові компоненти мають зовнішню тонкодисперсність, що усуває потребу в додатковому подрібненні (механічній активації). Важливою перевагою є збільшення пластичності сумішей за рахунок підвищеної дисперсності та переважно колоподібної форми, що полегшує процеси структуроутворення завдяки покращенню реології розчинної суміші та покращенню ефективності пороутворень завдяки зменшенню натягіння на границі розділу фаз.

Негашене вапно в сумішах виконує декілька функцій. Крім покращення пластичності суміші за рахунок підвищеної дисперсності і кулькоподібної форми зерен, важлива роль проявляється в здатності розігрівати суміш завдяки екзотермії процесів гідратації (гашення).

Важливою функцією негашеного вапна (СаО) є здатність реагувати з частинами алюмінієвої пудри в початковий момент їхнього контакту і тим самим прискорювати процеси газо- та структуроутворення. Ефективність такої дії зумовлена збільшенням тривалості такого процесу та його прискоренням в умовах підвищених температур. В разі відсутності у складі вапна початок процесів газо- та структуроутворення може відбуватися тільки після гідратації шлакопортландцементу і появи в наслідок цього гідроксиду кальцію (СаОН₂), а закінчується практично в кінці тужавлення без суттєвої зміни температури. Утворене розігрівання сприяє гашенню і прискоренню твердіння бетону.

Названі фактори обох складових (шлакопортландцементу та вапна) сумарно утворюють сприятливі умови збільшення загальної пористості та розмірів пор завдяки більшій спроможності розчинної складової (водної суміші, цементу, мінерального компонента та негашеного вапна) до деформацій під тиском газових утворень. Як мінеральний наповнювач може використовуватись супісок, суглинок або глина.

Спосіб було виконано в лабораторних умовах з урахуванням необхідності визначити раціональний склад сумішей.

До системи оціночних параметрів результатів досліджень були віднесені терміни газоутворення залежно від температурних умов, показники середньої густини та міцності газобетону. В досліді використані стандартні методи досліджень, зокрема ДСТУ EN 772-11:2021.

Результати досліджень представлені в таблиці.

Таблиця

Склад і фізико-механічні властивості безавтоклавного ніздрюватого газобетону

Склад суміші газобетону					Фізико-механічні властивості	
ШПЦ, мас.ч.	Супісок, мас.ч.	Негаш. мелене вапно мас.ч.	Алюм. пудра, мас.ч.	В/Тв, д.о.	Середня густина, ρ_0 , кг/м ³	Міцність при стиску, R_{ct} , МПа
24	55	21	0,25	0,89	580	1,1
24	44	32	0,20	0,80	460	0,98
30	32	32	0,25	0,66	380	0,88
30	50	28	0,25	0,60	400	0,92
36	44	28	0,25	0,54	460	1,8
36	41	23	0,15	0,58	500	1,7
40	54	20	0,15	0,62	500	1,2
40	40	20	0,18	0,66	560	0,92
40	42	18	0,18	0,66	560	0,96

5 Аналіз і оцінювання наведених результатів свідчить про спроможність суміші отримати безавтоклавний газобетон середньої густини 380...400 кг/м³ та міцністю на стиск до 0,88...1,8 МПа.

В цілому, цементно-ґрунтова суміш, збагачена негашеним вапном, дозволяє вирішити декілька завдань:

- 10 - можливість усунути необхідність додаткової механічної активації (подрібнення) мінеральної складової;
- максимально зблизити джерела сировини та місць виготовлення продукції, суттєво скоротити транспортні витрати;
- зменшити матеріало-, енерго- та трудоемність виробничих процесів;
- 15 - мати дешеву сировину в умовах масових забудов та реконструкцій будівель і споруд;
- усунути необхідність використовувати спеціальні пластифікуючі добавки завдяки здатності надавати аналогічний ефект мінеральної складової та вапна в процесі його гашення;
- скоротити енергозатрати за рахунок саморозігрівання суміші теплом екзотермії процесів гідратації в'язучих;
- 20 - спрощення технологічних процесів на усіх стадіях виготовлення бетону.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Спосіб виготовлення неавтоклавного газобетону, що включає попереднє змішування цементу з алюмінієвою пудрою, завантаження суміші в підготовлені форми, який **відрізняється** тим, що перед заливкою у форми до суміші додають мінеральний наповнювач (супісок, суглинок, глину), після чого додають негашене мелене вапно, перемішують та затворюють водою.