



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119173** (13) **C2**
(51) МПК

C04B 28/20 (2006.01)

C04B 28/18 (2006.01)

C04B 18/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2016 13020</p> <p>(22) Дата подання заявки: 20.12.2016</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.05.2019</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 25.04.2017, Бюл.№ 8</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.05.2019, Бюл.№ 9</p>	<p>(72) Винахідник(и): Кисельова Світлана Олександрівна (UA), Шабанова Галина Миколаївна (UA), Плугін Андрій Аркадійович (UA), Іващенко Марина Юріївна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Овчаренко Г.И. Переработка кислых зол и золошлаков тэц в силикатный кирпич / Г.И. Овчаренко, Н.А. Фок, Д.И. Гильмияров, И.С. Баландин // Ползуновский вестник. - 2011. - № 1. - С. 148-152. UA 24865 U, 10.07.2007 KZ 27465 A4, 15.10.2013 RU 2096375 C1, 20.11.1997 RU 2326845 C1, 20.06.2008 RU 2303012 C1, 20.07.2007 SU 1463726 A1, 07.03.1989 CN 104230302 A, 24.12.2014 CN 104609821 A, 13.05.2015</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

UA 119173 C2

(54) СИРОВИННА СУМІШ І СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ СИЛІКАТНОЇ ЦЕГЛИ

(57) Реферат:

Винахід належить до технологій силікатних матеріалів автоклавного твердіння, зокрема силікатної цегли і може бути використаний у будівельній галузі промисловості. Сировинна суміш для силікатної цегли, яка містить вапно і пісок, а також в'яжуче, що містить добавку із відходу помольних тіл на основі кремнезему, для кульових млинів, причому сировинна силікатна суміш зволожена розчином алюмінію (III) хлориду $AlCl_3$ з масовою концентрацією 1,5-2 %, а склад сировинної суміші відповідає такому співвідношенню компонентів, мас. %: вапно - 8,5-10,5; відхід помольних тіл - 8,5-10,5; пісок - 79,0-83,0. Заявлено також спосіб виготовлення силікатної цегли. Винахід забезпечує підвищення енергоефективності виробництва силікатної цегли зі збереженням техніко-експлуатаційних властивостей.

Винахід, що пропонується, належить до технологій силікатних матеріалів автоклавного твердіння, зокрема силікатної цегли, і може бути використаний у будівельній галузі промисловості.

Відома сировинна суміш для виготовлення силікатної цегли і стінових матеріалів, яка містить, мас. %: вапно - 10,2-12,2, пісок - 39,8-47,8, керамзитовий гравій (фракції 5-10 мм) 40-50. Вироби піддають обробці гострою парою в автоклаві, у результаті отримують вироби з межею міцності на стиск 100-125 кг/м [1]. Недоліками такої сировинної суміші є: 1 - застосування штучного матеріалу - керамзитового гравію, який отримують дробленням спученої маси керамзиту, виготовленого шляхом випалювання сировини в печах киплячого шару або в печах, що обертаються, отже керамзитовий гравій - енергоємний штучний матеріал; 2 - недостатньо висока міцність силікатної цегли, що унеможливує її використання у багатоповерховому будівництві.

Відомий спосіб виготовлення силікатної цегли, який включає отримання силікатного в'язучого шляхом спільного помелу кремнеземистого компонента, який є відсівом подрібнення базальту у кількості 1-13 % від маси сухих компонентів, з негашеним вапном. Силікатне в'язуче змішують з немеленим піском, перемішують і загашують отриману суміш водою. Цеглу-сирець отримують шляхом пресування та запарювання відформованої цегли в автоклаві. Силікатну цеглу пресують під тиском 20-40 МПа, після чого піддають гідротермальній обробці в автоклаві під тиском пари до 1,6 МПа [2]. Недоліком даного способу виготовлення є те, що для формування цегли-сирцю використовують високий тиск пресування, іншим недоліком є обробка сформованої силікатної цегли в автоклаві при 1,6 МПа, що значно перевищує загальноприйнятий тиск 0,8-1,2 МПа і тягне за собою додаткові витрати енергоносіїв у технологічному процесі.

Найближчим аналогом до сировинної суміші і способу виготовлення силікатної цегли, що заявляється, є сировинна суміш для виготовлення силікатної цегли, яка містить, мас. %: кварцовий пісок 82,5-87; молоте негашене вапно 6-12, маршаліт 4-6; кремнегель 1-1,5. Сформовану із сировинної суміші цеглу піддають автоклавній обробці при тиску насиченої пари 0,9-1,1 МПа і температурі 175-180 °С протягом 7-8 год. [3]. Недоліком даної сировинної суміші є застосування як кремнеземистого компонента маршаліту - тонкодисперсного меленого кварцу, більш коштовного порівняно з традиційним кремнеземистим компонентом силікатних сумішей - кварцовим піском. Іншим недоліком є підвищені енерговитрати на нагрів водяної пари до робочої температури для створення необхідного тиску в автоклаві та його підтримання.

В основу винаходу поставлено задачу по підвищенню енергоефективності виробництва силікатної цегли зі збереженням техніко-експлуатаційних властивостей виробів. Поставлена задача вирішується шляхом удосконалення складу силікатної сировинної суміші за рахунок використання комплексної добавки, яка містить промисловий відхід з активним кремнеземом і добавку розчину електроліту та зміною в технології виготовлення виробів за рахунок зменшення тиску в автоклаві й часу витримки виробів під тиском.

Поставлена задача вирішується тим, що: розроблено сировинну суміш для виготовлення силікатної цегли, яка містить вапно і пісок та відрізняється тим, що кремнеземистим компонентом у в'язучому є дрібнодисперсний відхід помольних тіл для кульових млинів (ВПТ), а для зволоження сировинної суміші використовують розчин алюмінію (III) хлориду з масовою концентрацією 1,5-2 %.

Склад сировинної суміші відповідає такому співвідношенню компонентів, мас. %:

вапно	8,5-10,5
відхід помольних тіл	8,5-10,5
пісок	79,0-83,0.
рідина для зволоження	розчин $AlCl_3$
масова концентрація розчину $AlCl_3$, %	1,5-2.

Запропоновано спосіб виготовлення силікатної цегли при зменшених технологічних параметрах обробки виробів в автоклаві, який відрізняється тим, що порівняно з найближчим аналогом, тиск насиченої водяної пари в автоклаві зменшується на 0,1-0,4 МПа, а час витримки виробів під тиском зменшується на 1-4 год.

Технологічні параметри обробки виробів в автоклаві:

Тиск водяної пари, МПа	0,6-0,9
Час витримки виробів під тиском, год.	4,0-6,0.

Для одержання запропонованої сировинної суміші грудкове вапно піддавалося помелу до дисперсності, яка відповідає проходу крізь сито 900 отв./см². Фізико-хімічними дослідженнями

відходу помольних тіл встановлено: а) питома площа поверхні 1709 м²/кг; б) відхід в основному містить оксиди, мас. %: CaO - 2,46; SiO₂ - 91,74; Al₂O₃ - 1,43; MgO - 1,64; Fe₂O₃ - 0,66; R₂O - 2,07; в) основною фазою відходу є β-кварц. Отже, відхід помольних тіл є активною дрібнодисперсною кремнеземистою добавкою, яка не вимагає попереднього помелу.

5 Готували в'яжуче із меленого вапна й відходу помольних тіл або із вапна й меленого кварцового піску так, щоб зберігалось співвідношення CaO: SiO₂=1:1. В'яжуче піддавали помелу до проходу крізь сито № 008, після чого ретельно змішували з заповнювачем - піском і зволожували розчином алюмінію (III) хлориду AlCl₃ з масовою концентрацією 1,5-2,0 %.

10 Через 50-60 хв. силікатну сировинну суміш додатково зволожували і витримували до повного гасіння вапна. Із сировинної суміші пресуванням під тиском 15 МПа формували зразки-куби, які піддавали гідротермальній обробці в автоклаві при варіюваних технологічних параметрах автоклавування. Склади сировинної суміші наведені в таблиці 1, технологічні параметри гідротермальної обробки та результати випробувань міцності на стиск - в таблиці 2.

Таблиця 1

Варіанти складів сировинних сумішей для виготовлення силікатної цегли

№ складу	Склад сировинної суміші, мас. %						
	вапно	мелений пісок	ВПТ	маршаліт	кремнегель	Пісок	Розчин AlCl ₃ , масова концентрація розчину w, %
1.	10,5	10,5	-	-	-	79,0	-
2.	8,5	-	8,5	-	-	83,0	2,0
3.	9,5	-	9,5	-	-	81,0	2,0
4.	10,5	-	10,5	-	-	79,0	2,0
5.	8,5	-	8,5	-	-	83,0	1,5
6.	9,5	-	9,5	-	-	81,0	1,5
7.	10,5	-	10,5	-	-	79,0	1,5
Найближчий аналог	12,0	-	-	4,0	1,5	82,5	-

15

У зв'язку з тим, що у найближчому аналогу не наведено даних по міцності силікатної цегли, для порівняння міцності зразків силікатної цегли вибрано сировинну суміш без добавок складу № 1, яку виготовлено по режиму: тиск автоклавної обробки 0,9 МПа, час витримки виробів під тиском 8,0 год.; міцність зразків складу № 1 становить 33,0 МПа.

20

Незважаючи на те, що усі зразки складів 2-7 комплексною добавкою із ВПТ та розчину алюмінію (III) хлориду при зменшенні часу витримки силікатних зразків під тиском на 2,0 год., порівняно з найближчим аналогом, показали міцність від 34,0 до 45,0 МПа, що перевищує міцність зразків складу № 1 без добавок, найбільш раціональним складом сировинної силікатної суміші слід вважати склад № 4 (компоненти суміші, мас. %: вапно - 10,5; ВПТ - 10,5; дозволяє отримати силікатні вироби з техніко-експлуатаційними характеристиками при зменшенні технологічних параметрів автоклавування: тиску в автоклаві на 0,1-0,4 МПа, часу витримки силікатних виробів під тиском на 1,0-4,0 год.

25

Джерела інформації:

30

1. Пат. 2243180, Российская федерация, МПК⁷ C04B 28/22. Сырьевая смесь для изготовления силикатного кирпича и стеновых материалов /Смирнов А.В.; заявитель и патентообладатель ЗАО "Волжская инвестиционная компания" (RU). - № 2002103441/03; заявл. 05.02.2002; опубл. 27.12.2004.

35

2. Пат. на корисну модель 75535, Україна, МПК C04B 28/18 (2006.01), Спосіб виготовлення силікатної цегли /Дворкін Леонід Йосипович, Мироненко Анатолій Васильович, Іщук Олександр Олександрович, Фірсов Ігор Володимирович; власник Національний університет водного господарства і природокористування. - № u 2012 04277; заявл. 06.04.2012; опубл. 10.12.2012, Бюл. № 23.

40

3. Пат. 2472736 Российская федерация, МПК C04B 28/22, C04B 111/27. Сырьевая смесь для изготовления силикатного кирпича /Щепочкина Ю.А.; заявитель и патентообладатель Щепочкина Ю.А. - № 2011139930/03; заявл. 30.09.2011; опубл. 20.01.2013, Бюл. № 2.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

5 1. Сировинна суміш для силікатної цегли, яка містить вапно і пісок, яка **відрізняється** тим, що в'язуче містить добавку із відходу помольних тіл на основі кремнезему для кульових млинів, причому сировинна силікатна суміш зволожена розчином алюмінію (III) хлориду $AlCl_3$ з масовою концентрацією 1,5-2 %, а склад сировинної суміші відповідає такому співвідношенню компонентів, мас. %:

вапно	8,5-10,5
відхід помольних тіл	8,5-10,5
пісок	79,0-83,0
рідина для зволоження	розчин $AlCl_3$
масова концентрація розчину $AlCl_3$, %	1,5-2.

10 2. Спосіб виготовлення силікатної цегли, виготовленої за автоклавною технологією, який **відрізняється** тим, що використовують сировинну суміш для силікатної цегли за п. 1, із якої формують силікатну цеглу, яку піддають гідротермальній обробці в автоклаві при тиску водяної пари 0,6-0,9 МПа, а час витримки під тиском дорівнює 4,0-6,0 год.

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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