



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **47335** (13) **U**
(51) МПК (2009)
C04B 28/00
E04B 1/74

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНО-ОЗДОБЛЮВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

1

(21) u200908446
(22) 10.08.2009
(24) 25.01.2010
(46) 25.01.2010, Бюл.№ 2, 2010 р.
(72) НЕВИНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР ГЕОРГІЙОВИЧ
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕ-
БУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
(57) Спосіб виготовлення конструкційно-
оздоблювального теплоізоляційного матеріалу,

2

згідно з яким робочу композицію - суміш вихідних інгредієнтів, що містить як в'язучу речовину рідке натрієве скло і як наповнювач суміш спученого вермикуліту і спученого перліту, формують та обробляють методом гарячого пресування, який **від-різняється** тим, що свіжовідпресовані плити-сирівці поверхнево обприскують насиченим розчином фосфатної кислоти, просушують і термообробляють за температури 400...450°C.

Корисна модель має відношення до технології виробництва плитних негорючих конструкційно-оздоблювальних, теплоізоляційних і вогнезахисних матеріалів для суднобудування, пасажирського вагонобудування, а також будівництва й реконструкції житлових, громадських і промислових об'єктів.

Існують способи виготовлення теплоізоляційних, конструкційних та декоративно-оздоблювальних матеріалів із застосуванням спученого вермикуліту (спученого перліту) і рідкого натрієвого скла: патенти України: №37776 від 15.05.2001р., бюл. №4; № 54130 А від 17.02.2003р., бюл. №2; №54416 від 17.03.2003р., бюл. №3, №75451 від 17.04.2006р. бюл. №4; патенти ФРГ: №3303204, C04B15/02, від 02.08.84; №3313386, C04B15/02, від 18.10.84; патенти США: №4000241, B29D7/02, від 28.12.76; №4447380, C04B13/10, від 08.05.84; патент Великобританії №1401440, C04B43/04, від 30.06.75; патент Австрії №769957 від 13.06.80; а.с. СРСР: №722882, C04B43/04, від 02.03.78; №867911, C04B43/00, від 06.05.79; №1158539, C04B28/26, від 30.05.85.

До недоліків багатьох відомих способів для виготовлення конструкційно-оздоблювальних матеріалів, слід віднести те, що вони не забезпечують достатньої міцності плитних композитних матеріа-

лів, які, відповідно, із цих композицій виготовляються, а це не дозволяє використовувати матеріали як самонесучі вогнезахисні або конструкційно-оздоблювальні. У способах, які забезпечують досягнення нормативних характеристик міцності матеріалів (патенти України: №54130 А від 17.02.2003р., бюл. №2; №54416 від 17.03.2003р., бюл. №3 та №75451 від 17.04.2006р. бюл. №4 має місце використання органічних речовин, які у випадку тривалої дії високих температур виділяють задушливі гази. Крім того у композиціях за патентами України №37776 від 15.05.2001р., бюл. №4 та №54130 А, від 17.02.2003р. використовується екологічно небезпечна речовина - натрій кремнефторид).

Найближчим аналогом є спосіб за патентом України на корисну модель №18344 від 15.11.06. Бюл. №11, 2006.

У наведеному способі робочу композицію - суміш вихідних інгредієнтів, що містить (у мас.%) як в'язучу речовину рідке натрієве скло - 25...35 і як наповнювач суміш спученого вермикуліту - 50...60 та спученого перліту - 1...10, формують та обробляють методом гарячого пресування, відпресовані плити-сирівці просочують насиченим розчином магній хлориду, просушують і термообробляють за температури 300...320°C. Загальне співвідношення

(19) **UA** (11) **47335** (13) **U**

компонентів у складі композиції (у мас.% у перерахунок на сухий залишок) наступне: спучений вермикуліт - 50...60; спучений перліт - 1...10; рідке натрієве скло - 25...35; магній хлорид - 8...15.

До недоліків способу-найближчого аналогу відносяться низька маніпуляційна (технологічна) міцність свіжовідпресованих плит-сирців, що призводить до значної кількості механічних пошкоджень під час проходження плит по технологічній лінії (і, відповідно, спричинює низький вихід продукції), а також недостатня міцність остаточно виготовлених виробів при одночасно завищеній густині.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу виготовлення конструкційно-оздоблювального матеріалу, з метою досягнення підвищених показників його міцності, як маніпуляційної так і кінцевої, спрощення технології обробки виробів та забезпечення більш високого виходу продукції.

Для вирішення поставленої задачі робочу композицію - суміш вихідних інгредієнтів, що містить як в'язучу речовину рідке натрієве скло, як наповнювач суміш спученого вермикуліту і спученого перліту, формують та обробляють методом гарячого пресування і додатково свіжовідпресовані плити-сирівці поверхнево обприскують насиченим розчином фосфатної кислоти, просушують і термообробляють за температури 400...450°C.

Обприскування поверхні плит-сирівців безпосередньо після їх виймання з пресу фосфатною кислотою викликає зниження рН системи (від 10,6...11,2 до 4,0...4,5) у поверхневому шарі матеріалу (на глибину 3...5мм виробу). Це спричинює інтенсивну коагуляцію рідкого скла з утворенням полімерної сполуки - аморфізованого гелю силікатної кислоти, який є основним структуроутворюючим елементом, що додає матеріалу відповідних властивостей (щільності, міцності, термостійкості тощо). Тому маніпуляційна міцність таких свіжовідпресованих виробів, у порівнянні з виготовленими за способом-найближчим аналогом, є істотно вищою.

При подальшій термообробці виробу внаслідок процесів дегідратації, поліконденсації і полімеризації відбувається утворення хімічних зв'язків як у структурі в'язучого, так і на межі між ним і на-

повнювачем, за участі поліфосфат-іонів, що приводить до росту когезійної і адгезійної міцності сполучної фази. Як результат відбувається підвищення показників міцності матеріалу.

Спосіб полягає у наступному.

Готують робочу композицію із вихідних компонентів - наповнювачів та в'язучої речовини. Наповнювачі - сипучі фракціоновані речовини (спучений вермикуліт і спучений перліт, вологістю не більше 3%) зрошують в'язучою речовиною - рідким натрієвим склом (із густиною 1,45...1,5г/см³, кремнеземистим модулем 2,8...3,0) та інтенсивно перемішують до утворення однорідної (відсутні грудки), напіввологої на дотик, пухкої, сипучої маси. Співвідношення компонентів (мас.%, у перерахунок на сухий залишок) робочої композиції для виготовлення плити-сирівця наступне:

спучений вермикуліт	50...60,
спучений перліт рідке	1...10,
натрієве скло	25...35.

Надалі отриману суміш, не допускаючи агломерації, формують на піддоні або у пресформі та обробляють методом гарячого пресування при температурі 105...110°C та питомому тиску 0,6...1,4МПа до повного прогрівання виробу.

Відпресовані плити почергово на виході з пресу з обох поверхонь інтенсивно на протязі 0,5...2хв. обприскують насиченим (50...75%) розчином ортофосфатної кислоти до стану насичення, що відповідає вмісту адсорбованої речовини у кінцевому виробі не більше 3% мас. (візуально це характеризується появою на поверхні стікаючих крапель рідини). Після зникнення з поверхні рідини, плити розміщують у певній кількості на етажерці або піддоні і після 3...5 хвилинної витримки відправляють на обробку по технологічній лінії. При досягненні вологості матеріалу не більше 20%, плити підлягають термообробці за температури 400...450°C (швидкість підйому температури 5...10град./хв., витримка 30хв.).

Матеріал, що виготовляється за способом, що заявляється, за технологічними та нормативними показниками міцності перевищує аналогічний плитний матеріал, виготовлений із композиції, яка є найближчим аналогом (табл.1), не поступаючись за іншими основними показниками.

Таблиця 1

Матеріал, густина якого дорівнює, кг/м	Значення межі міцності на згин, МПа			
	свіжовідпресованих плит (маніпуляційна міцність), виготовлених за способом, що є найближчим аналогом		кінцевих виробів виготовлених за способом, що є найближчим аналогом	
	заявляється	заявляється	заявляється	заявляється
500±25	0,8...1,2	2,0...2,4	4,0...4,4	4,5...5,2
600±50	1,0...1,5	2,5...3,1	5,0...5,5	5,3...5,8
700±50	1,5...1,7	3,5...3,8	5,5...6,0	6,1...6,7

Приклад 1

Виготовляють дослідну партію із 8 теплоізоляційних плит (густина матеріалу 500±25кг/м³) габаритним розміром 560×560×40мм. Робочу компози-

цію готують послідовним інтенсивним перемішуванням вихідних інгредієнтів, які беруть у масових кількостях (кг), згідно даних табл.2.

Таблиця 2

Вихідні інгредієнти робочої композиції	Масова частка інгредієнта у композиції (% , у перерахунок на сухий залишок)	Маса речовини, що вміщує інгредієнт (кг). для приготування порції робочої композиції
Спучений вермикуліт середньої фракції (0,63...5,0мм, марка 125)	57,0	28,6
Спучений перліт марки М100	10,0	7,0
Рідке натрієве скло (густина 1,45...1,5г/см ³ , вміст основної речовини 45%)	30,0	33,5

Далі композицію, що має вигляд сипучої, однорідної, трохи вологої на дотик маси, дозують, рівномірно формують у пресформі та обробляють методом гарячого пресування на чотирьохповерховому пресі при температурі 110°C та питомому тиску 0,9...1,0МПа до повного прогріву виробу з використанням одного підпресування. Після зняття тиску десятихвилинна ізотермічна витримка плит, потім пресформи розмикають та виймають плити-сирівці. Почергово свіжоідпресовані плити-сирівці обприскують з обох поверхонь розчином фосфатної кислоти (вміст H₃PO₄ у розчині 60%, густина 1,42г/см³) і після 3...5хв. витримки на піддоні відправляють на сушіння (природне або інтенсивне). По досягненні вологості не більше 20%, плити термообробляють у термошафі за температури 400...450°C (швидкість підйому температури

10град./хв., витримка 30хв.). Вміст посилюючого компоненту у складі готових виробів складає 3,0%.

Порівняльні характеристики одержаного плитного конструкційно-оздоблювального теплоізоляційного матеріалу і відповідного матеріалу, що виготовляється із композиції за способом-найближчим аналогом, наведені в табл.4.

Приклад 2

Для виготовлення дослідної партії з 8 конструкційно-оздоблювальних плит (густина матеріалу 700±50кг/м³) габаритним розміром 560×560×18мм, у повній відповідності до технології, що наведена в прикладі 1, готують робочу суміш із інгредієнтів, які беруть у масових кількостях (кг) згідно даних табл.3.

Таблиця 3

Вихідні інгредієнти робочої композиції	Масова частка інгредієнта у композиції (% , у перерахунок на сухий залишок)	Маса речовини, що вміщує інгредієнт (кг), для приготування порції робочої композиції
Спучений вермикуліт дрібної фракції (0,315-2,5мм, марка 125)	59,0	18,7
Спучений перліт марки М100	3,5	1,1
Рідке натрієве скло (густина 1,45-1,5г/см ³ , вміст основної речовини 45%)	35,0	24,6

Робочу суміш формують, обробляють методом гарячого пресування на чотирьохповерховому пресі при температурі 105°C та питомому тиску 1,4МПа до повного прогрівання виробу з використанням двох підпресувань. Подальша обробка плит-сирівців здійснюється по технології, наведе-

ній у прикладі 1. Вміст посилюючого компоненту у складі готового виробу складає 2,5%.

Результати випробувань фізико-механічних і технічних властивостей цього матеріалу наведені у табл. 4. Дещо підвищене водопоглинання матеріалу може бути в подальшому знівелюване поверхневою гідрофобізацією готового виробу.

Таблиця 4

Назва показників і одиниці вимірювання	Значення показників фізико-механічних і технічних для матеріалу, що виготовлено за способом, що			
	є найближчим аналогом		заявляється	
1. Густина, кг/м	515±25	730±50	500±5	700±5
2. Коефіцієнт теплопровідності, Вт/м·К	0,115	0,14	0,115	0,135
3. Межа міцності на згин, МПа:				
- маніпуляційна	0,8...1,2	1,5...1,7	2,0...2,4	3,5...3,8
- нормативна	4,0...4,4	5,5...6,0	4,5...5,2	6,1...6,7
4. Водопоглинання, %	48	41	40	37

Продовження таблиці 4

Назва показників і одиниці вимірювання	Значення показників фізико-механічних і технічних для матеріалу, що виготовлено за способом, що			
	є найближчим аналогом		заявляється	
5. Вогнестійкість, год.	2,5	2,5	2,5	2,5
6. Горючість	негорючий	негорючий	негорючий	негорючий

Аналіз значень результатів випробувань, що представлені у табл.4, свідчить про наявні переваги у властивостях плитних конструкційно-

оздоблювальних і теплоізоляційних матеріалів, які виготовлено за способом, що заявляється.