



УКРАЇНА

(19) UA (11) 47334 (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) КОМПОЗИЦІЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНО-ОЗДОБЛЮВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

1

(21) u200908444  
(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) 1. Композиція для виготовлення конструкцій-  
но-оздоблювального матеріалу, що містить спуче-  
ний вермикуліт, спучений перліт і рідке натрієве  
скло, яка **відрізняється** тим, що до складу компо-

2

зиції додатково введено фосфатну кислоту при  
наступному загальному співвідношенні компонен-  
тів, у мас. %, у перерахунок на сухий залишок:  
спучений вермикуліт 50...60  
спучений перліт 1...10  
рідке натрієве скло 25...35  
фосфатна кислота 2...3.  
2. Композиція за п. 1, яка **відрізняється** тим, що  
фосфатна кислота використана як посилююча  
речовина.

Корисна модель має відношення до технології  
виробництва плитних негорючих конструкційно-  
оздоблювальних, теплоізоляційних і вогнезахис-  
них матеріалів для суднобудування, пасажирсько-  
го вагонубудування, а також будівництва й рекон-  
струкції житлових, громадських і промислових  
об'єктів.

Існують сировинні суміші (композиції) для ви-  
готовлення теплоізоляційних, конструкційних та  
декоративно-оздоблювальних матеріалів із засто-  
суванням спученого вермикуліту (спученого перлі-  
ту) і рідкого натрієвого скла: патенти України: №  
37776 від 15.05. 2001р., бюл. № 4; № 54130A від  
17.02.2003р., бюл. № 2; № 54416 від 17.03.2003р.,  
бюл. № 3, № 75451 від 17.04.2006р. бюл. № 4;  
патенти ФРГ: № 3303204, CO4B 15/02, від  
02.08.84; № 3313386, CO4B 15/02, від 18.10.84;  
патенти США: № 4000241, B29 Д 7/02, від 28.12.76;  
№ 4447380, CO4B 13/10, від 08.05.84; патент Ве-  
ликобританії № 1401440, CO4B 43/04, від 30.06.75;  
патент Австрії № 769957 від 13.06.80; а. с. СРСР:  
№ 722882, CO4B 43/04, від 02.03.78; № 867911,  
CO4B 43/00, від 06.05.79; № 1158539, CO4B 28/26,  
від 30.05.85.

До недоліків багатьох відомих композицій, що  
використовуються для виготовлення конструкцій-  
но-оздоблювальних матеріалів, слід віднести те,  
що вони не забезпечують достатньої міцності пли-  
тних композитних матеріалів, які, відповідно, із цих  
композицій виготовляються, а це не дозволяє ви-

користувати матеріали як самонесучі вогнезахи-  
сні або конструкційно-оздоблювальні. У компози-  
ціях, які забезпечують досягнення нормативних  
характеристик міцності матеріалів (патенти Украї-  
ни: № 54130A від 17.02.2003р., бюл. №2; № 54416  
від 17.03.2003р., бюл. №3 та № 75451 від  
17.04.2006р. бюл.№4 має місце використання ор-  
ганічних речовин, які у випадку тривалої дії висо-  
ких температур виділяють задушливі гази. Крім  
того у композиціях за патентами України № 37776  
від 15.05. 2001р., бюл. № 4 та № 54130A, від  
17.02.2003р. використовується екологічно небез-  
печна речовина - натрій кремнефторид.

Найближчим аналогом є композиція за патен-  
том України на корисну модель № 20431 від  
15.01.2007, бюл. № 1.

У наведеному способі робочу композицію - су-  
міш 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 обро-  
бляють методом гарячого пресування, відпресо-  
вані плити-сирівці просочують насиченим розчи-  
ном магній хлориду, просушують і  
термообробляють за температури 300...320 °С.  
Загальне співвідношення компонентів у складі  
композиції (у мас. % у перерахунок на сухий зали-  
шок) наступне: спучений вермикуліт - 50...60; спуче-  
ний перліт -1...10; рідке натрієве скло-25...35;  
магній хлорид - 8... 15.

(19) UA (11) 47334 (13) U

До недоліків найближчого аналога відносяться низька маніпуляційна (технологічна) міцність сіжко-відпресованих 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 складу композиції, що призначена для 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 до складу композиції для виготовлення конструкційно-оздоблювального теплоізоляційного матеріалу, що містить спучений вермикуліт, спучений перліт і рідке натрієве скло додатково введено фосфатну кислоту при наступному загальному співвідношенні компонентів (мас. %, у перерахунок на сухий залишок): спучений вермикуліт - 50...60, спучений перліт - 1... 10, рідке натрієве скло - 25...35, фосфатна кислота - 2...3. Фосфатна кислота використовується як посилююча речовина.

Додавання до складу композиції фосфатної кислоти викликає зниження рН системи (від 10,6... 11,2 до 4,0...4,5) у поверхневому шарі матеріалу. 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, суттєво вища.

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 наповнювачем, 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... 1,5 г/см<sup>3</sup>, 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	1 ...10,
рідке натрієве скло	25...35.

Надалі отриману суміш, не допускаючи агломерації, формують на піддоні або у пресформі та обробляють методом гарячого пресування при температурі 105...120 °С та питомому тиску 0,6...1,4 МПа до повного прогрівання виробу.

Відпресовані плити почергово на виході з пресу з обох поверхонь інтенсивно на протязі 0,5...2 хв. 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 сушіння по технологічній лінії. При досягненні вологості не більше 20 %, плити підлягають термообробці за температури 400...450 °С (швидкість підйому температури 5...10 град./хв., витримка 30 хв.).

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

Таблиця 1

Матеріал, густина якого дорівнює, кг/м <sup>3</sup>	Значення межі міцності на згин, МПа			
	Свіжо спресованих плит ( маніпуляцій на міцність), виготовлених із композиції, що є найближчим аналогом		кінцевих виробів виготовлених із , композиції, що є найближчим аналогом	
	заявляється		заявляється	
500±25	0,8...1,2	2Д..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 ± 25 кг/м<sup>3</sup>) габаритним розміром 560 x 560 x 40 мм. Ро-

бочу композицію 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...5,0 мм, марка 125)	57,0	28,6
Спучений перліт марки МІ00	10,0	7,0
Рідке натрієве скло (густина 1,45... 1,5 г/см <sup>3</sup> , 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 ПО °С та питомому тиску 0,9... 1,0 МПа 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 Н<sub>3</sub>РО<sub>4</sub> у розчині 60 %, густина 1,42 г/см<sup>3</sup>) і після 3...5 хв. витримки на піддоні відправляють на сушіння (природне або інтенсивне). По досягненні вологості не більше 20 %, плити термообробляють у термошафі за температури

400 - 450 °С (швидкість підйому температури 10 град./хв., витримка 30 хв.). 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-прототипом, наведені в табл. 4.

Приклад 2. Для виготовлення дослідної партії з 8 конструкційно-оздоблювальних плит (густина матеріалу 700 ± 50 кг/м<sup>3</sup>) габаритним розміром 560х560х18 мм, 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 - 2,5 мм, марка 125)	59,0	18,7
Спучений перліт марки МІ00	3,5	1,1
Рідке натрієве скло (густина 1,45 - 1,5 г/см <sup>3</sup> , вміст основної речовини 45%)	35,0	24,6

Робочу суміш формують, обробляють методом гарячого пресування на чотирьохповерховому пресі при температурі 105 °С та питомому тиску 1,4 МПа 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 фізико – математичних і технічних показників для матеріалу, що виготовлено із композиції			
	згідно найближчому аналогу		що заявляється	
1. Густина, кг/м <sup>3</sup>	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	20..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
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 із композиції, що заявляється.