



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **14859** (13) **U**
(51) МПК (2006)
C04B 38/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС****ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНО-КОНСТРУКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ СПУЧЕНОГО ВЕРМИКУЛІТУ**

1

2

(21) u200602742

(22) 14.03.2006

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Кладько Дмитро Анатолійович

(73) Кладько Дмитро Анатолійович

(57) 1. Спосіб одержання теплоізоляційно-конструкційного матеріалу на основі спученого вермикуліту, при якому змішують вермикуліт з рідким склом з добавками, за які застосовують крем-

нієфтористий натрій, з наступним формуванням та пресуванням суміші, та витримкою при знятому тиску, який **відрізняється** тим, що додатково як добавку у суміш вводять етилсилікат, змішують протягом 3-7 хвилин, процес формування суміщується з вібрацією, а пресування матеріалу здійснюють під тиском 0,8-1,8 кг/см².2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що як добавку у суміш додатково вводять глину мелену.

Спосіб відноситься до створення пористих вогнетривких будівельних матеріалів і виробів з них і може бути використаний у будівництві, судо-, лифто- і вагонобудуванні як конструкційно-оздоблювальний матеріал для внутрішньої обробки приміщень, устрою незаймистих підвісних стель, каркасно-обшивних перегородок, дверних перегородок, внутрішнього облицювання стін, для обшивання й вогнезахисту сталевих, дерев'яних, залізобетонних конструкцій, конструкцій повітроводів, кабелеводів та інших будівельних елементів, до яких пред'являються підвищені вимоги в частині протипожежного захисту, тепло-, звукоізоляції й вібропоглинання.

Відомий спосіб одержання теплоізоляційного матеріалу [див. патент Австралії №608483, МПК C08B61/34, C04B43/00, 1978р] за яким формують спучені слюдяні гранули змішують їх зі в'язким, для отримання складу, що включає спучені слюдяні гранули - 65-95мас.%, розчинне скло - 5-30мас.%, органічне сполучне, що складається з 75-90мол.% горючого смоляного компонента й 10-25мол.% негорючого азотовмісного смоляного компонента - 1,3-27,6мас.%.

Недоліком відомого способу є застосування екологічно шкідливого в'язкого (фенольної й мочовино-формальдегідної смол), низька термостійкість отриманих за способом виробів, а також виділення токсичних газоподібних продуктів у процесі термічної деструкції.

Відомий спосіб одержання теплоізоляційного матеріалу «ВЕРМИЛ» [див. патент Росії №2188181, МПК C04B40/00, C04B14/20, дата публікації 2002.08.27] за яким спучений вермикуліт

змішують зі в'язким - рідким калієвим склом, водою й, при необхідності, з фтористо-кремнієвим натрієм у співвідношенні: 60-80% спученого вермикуліту, 20-31% рідкого скла, 0-8% фтористо-кремнієвого натрію. Суміш перемішують і подають у прес-форму, яку при пресуванні підігрівують до 100-150°C, а саме плато преса не підігрівують. Пресування здійснюють при 20-30°C. Сушіння здійснюють у сушильній камері при температурі до 380°C із поступовим підйомом температури протягом 3 діб й поступовим зниженням протягом 4 діб.

Недоліком відомого способу є підвищена загальна тривалість одержання матеріалу, складність здійснення процедури підігріву при пресуванні, необхідність застосування спеціальної сушильної камери з програмними засобами підтримки перемінного у часі профілю температури.

Відомий спосіб одержання вогнезахисного конструкційно-оздоблювального матеріалу [див. патент Росії №2169717, МПК C04B28/26, C04B111:20, дата публікації 2001.06.27] що включає змішування компонентів - спученого вермикуліту, добавки, силікатного сполучного, наступне гаряче пресування, введення силікатного сполучного при змішуванні компонентів здійснюють безповітряним розпилюванням тангенціальне напрямку руху інших сухих компонентів, як добавку використовують триполифосфат лужного металу, а при змішуванні додатково вводять мелений каолін, і/або мелену крейду, і/або мінеральне волокно. Причому гаряче пресування проводять при 160-190°C на мікропористих підложках, що забезпечують видалення пароповітряної суміші шляхом створення під ними розрядження 0,5-1,0атм, у яко-

(13) **U**
(11) **14859**
(19) **UA**

сті силікатного сполучного використовують розчинне скло - силікат натрію. Сировинна суміш для одержання вогнезахисного конструкційно-оздоблювального матеріалу містить, мас.% (на сухе): спучений вермикуліт 58-77, розчинне скло - силікат натрію 10-25, триполифосфат лужного металу 2-10 і додатково мелений каолін 1-4 і/або мелена крейда 3-5, і/або мінеральне волокно - решта.

Такий спосіб характеризується складністю процесу змішування, складністю здійснення процедури підігріву при пресуванні, підвищеним виділенням пилу при здійсненні способу.

Відомий спосіб одержання теплоізоляційно-конструкційного матеріалу на основі спученого вермикуліту [див. патент Росії №2161142, МПК C04B28/24, C04B111:20, дата публікації 2000.12.27] шляхом змішування спученого вермикуліту зі в'язким - рідким склом і технологічної добавки, формування шару і його гарячого пресування із продувкою гарячим газоподібним агентом з ізотермічною витримкою, рідке скло перед змішуванням підігрівають до температури 40-90°C, формування й пресування шару здійснюють на гнучких сітчастих піддонах, а ізотермічну витримку сполучають із плавним скиданням тиску протягом 0,5-5хв, причому в якості технологічної добавки для прискорення процесу твердіння сполучного використовують матеріал, обраний із групи: вермикулітів пил, уловлений у процесі випалу вермикуліту, аморфний кремнезем органічного походження - діатоміт, трепел, опока, промислові відходи, що містять аморфний кремнезем-кремнегель, мікрокремнезем, сисшоф, золу від спалювання рисової соломки, у якості гарячого газоподібного агента використовують димові гази печей випалу вермикуліту або вуглекислий газ із температурою 100-350°C, а продувку здійснюють через конусоподібні сопла, розташовані на одній із плит, що гріють, при одночасному вакуумуванні парогазової суміші через сітчастий піддон і конусоподібні отвори, розташовані на протилежній плиті.

Такий спосіб характеризується складністю, пов'язаною з підвищеною кількістю технологічних операцій, підвищеними витратами в'язкого, пов'язаними з застосуванням пилу, який має високу питому поверхню, застосуванням складного обладнання пов'язаного з застосуванням гнучких сітчастих піддонів, пресу з соплами та каналами в плитах, які здійснюють тиск, обладнання для вакуумування, підвищеними енерговитратами, пов'язаними з роботою додаткового обладнання.

Завданням розробки є створення способу одержання теплоізоляційно-конструкційного матеріалу на основі спученого вермикуліту в якому шляхом застосування нових операцій способу, емпіричним шляхом підібраних режимів та речовин забезпечується спрощення реалізації способу, скорочення процесу набуття отриманим матеріалом міцності, покращання показників міцності при вигині, теплопровідності, лінійної температурної усадки, та підвищення декременту затухання механічних коливань.

Для цього спосіб одержання теплоізоляційно-конструкційного матеріалу на основі спученого

вермикуліту передбачає змішування його з рідким склом з добавками, в якості яких застосовують кремнієфтористий натрій, наступним формуванням та пресуванням суміші, та витримкою при зняттю тиску.

Новим в способі є те, що, в якості добавок у суміш додатково вводять етилсилікат, змішування здійснюють протягом 3-7 хвилин, формування суміщають з вібрацією, а пресування матеріалу здійснюють тиском 0,8-1,8кг/см².

В окремих варіантах застосування способу одержання теплоізоляційно-конструкційного матеріалу на основі спученого вермикуліту в якості добавок у суміш додатково вводять глину мелену.

Застосування нових ознак способу забезпечує спрощення реалізації способу одержання теплоізоляційно-конструкційного матеріалу на основі спученого вермикуліту, скорочення процесу набуття отриманим матеріалом міцності, покращання показників міцності при вигині, теплопровідності, лінійної температурної усадки. Отриманий за способом матеріал має більший декремент затухання механічних коливань, ніж матеріал в аналогах, що дозволяє розширити галузі застосування цього матеріалу.

Розроблений спосіб одержання теплоізоляційно-конструкційного матеріалу на основі спученого вермикуліту ілюструється прикладами його виконання.

В таблиці 1 наведено режими виконання операцій в прикладах виконання способу, а в таблиці 2 показники отриманих в прикладах зразків матеріалу.

В прикладах застосовано наступні речовини: спучений вермикуліт, фракційний склад якого зазначено в таблиці 1;

глина мелена ПГОСА ТУ 8-90-74;

рідке скло натрієве ГОСТ 13078-81;

натрій кремнієфтористий технічний ГОСТ 19433-81;

етил силікат - 40 ГОСТ 26371-84.

В наведених прикладах сировинні компоненти дозують ваговим засобом відповідно до композиційного складу прикладу, Силікатне сполучне змішують з добавками і подають у працюючий лопатково-шнековий змішувач в який подають і спучений вермикуліт. Перемішування продовжують протягом 3-7хв. до одержання гомогенної суміші. Готову суміш подають в формуючий пристрій, який розміщують на вібростолі, або застосовують переносний вібропристрій, створюючи вихідний сирець матеріалу. Відформований сирець піддають тиску між плитами пресу до кінцевої товщини протягом 2-6 хвилин. Потім роблять скидання тиску та направляють отриманий матеріал на витримку протягом якої завершується полімеризація сполученого й видалення вологи з матеріалу, що залишилася. За необхідності, в окремих випадках, готовий матеріал піддають обрізі на обрізних верстатах з наступним офактурюванням поверхні.

Випробування отриманого в прикладах матеріалу проводилися відповідно до вимог наступної нормативної документації:

ДСТУ БВ.2.7-38-95 (ГОСТ 17171-94) «Будівельні матеріали. Матеріали й вироби будівельні

теплоізоляційні. Методи випробувань».

ДСТУ БВ.2.7-41-95 «Матеріали й вироби будівельні. Метод визначення теплопровідності поверхневим перетворювачем».

ТУ У В.2.7-26.8-31101383-002-2002 «Плити зі спученого вермикуліту й неорганічного сполучного».

Теплопровідність отриманого матеріалу визначали за ДСТУ БВ.2.7-105, визначення горючості за ГОСТ 12.1.044, а логарифмічний декремент затухання коливань за ГОСТ 23406-86.

Для проведення випробувань застосовували наступні засоби виміральної техніки й обладнання для іспитів:

- прес гідравлічний іспитовий П-10,
- ваги лабораторні квадрантні ВЛКТ-500,
- шафа сушильна з автоматичним регулюванням температури СНОЛ-3,5,
- мікропроцесорний перетворювач для визначення теплопровідності будівельних матеріалів БИ-ТО-21 за ДСТУ Ж.2.7-41-95,
- штангенциркуль 0...400мм,
- лінійка вимірвальна металева 0...500мм,
- гігрометр психрометричний ВИТ-2,
- електродинамічний віброзбуджувач 11075 («Роботрон»),
- частотомірювач 43-33 та осцилограф С1-83.

Таблиця 1

Приклади	Операції									
	Змішування						вібрація	пресування		Витримка
	термін	фракційний склад вермикуліту	Зміст в'язучого %				термін	термін	тиск	Термін
	хв.	мм	рідке скло	натрій кремнефтористий	етил-силікат	глина мелена	хв.	Хв..	кг/см ²	год.
1	5	0,5-7	73,5	3,0	1,5	22	2	3	0,8	11
2	3	0,4-6	95,1	3,5	1,4	-	3	5	1,0	13
3	5	0,6-5	75,8	3,6	1,6	19	2	4	1,8	12
4	4	0,5-8	75,1	3,4	1,5	20	3	3	1,0	11
5	7	0,8-9	94,8	3,5	1,7	-	4	3	1,5	12
6	3	0,5-7	76,9	3,2	1,9	18	3	5	1,6	12
7	7	0,6-10	74,9	3,6	1,5	20	3	4	1,1	13

Таблиця 2

Приклади	Густина кг/м ³	Виділення пилу мг/м ³	Міцність при вигині кг/см ²	Міцність при стисненні кг/см ²	Теплопровідність Вт/(м·°К) при Т 25°С	Водопоглинання за 24 години %	Горючість	Лінійна температурна усадка при Т-600°С%	Декремент затухання коливань
1	382	1,2	17,3	15,7	0,07	18	негорюче	0,6	0,386
2	459	1,3	23,5	22,9	0,08	20	негорюче	0,5	0,296
3	617	1,1	29,9	25,3	0,12	6	негорюче	0,4	0,241
4	561	1,2	26,3	23,0	0,11	15	негорюче	0,4	0,287
5	469	1,3	30,1	27,4	0,09	17	негорюче	0,5	0,239
6	625	1,1	28,7	25,6	0,14	8	негорюче	0,4	0,271
7	614	1,4	28,9	24,9	0,14	5	негорюче	0,4	0,239

Застосування нових ознак способу одержання теплоізоляційно-конструкційного матеріалу на основі спученого вермикуліту забезпечує поліпшення екологічних і технологічних умов формування виробів, спрощення реалізації способу одержання теплоізоляційно-конструкційного матеріалу на основі спученого вермикуліту, інтенсифікацію процесу виготовлення виробів, скорочення процесу на-

буття отриманим матеріалом міцності, покращання показників міцності при вигині, теплопровідності, лінійної температурної усадки. Отриманий за способом матеріал має більший декремент затухання механічних коливань, ніж матеріал в аналогах, що дозволяє розширити галузі застосування отриманого за способом матеріалу.