



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 75451

(13) C2

(51) МПК (2006)

C04B 28/00

C04B 38/08

E04B 1/74

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНО-ОЗДОБЛЮВАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА КОМПОЗИЦІЯ
ДЛЯ ЙОГО ВИГОТОВЛЕННЯ

1

(21) 2004032084

(22) 22.03.2004

(24) 17.04.2006

(46) 17.04.2006, Бюл. № 4, 2006 р.

(72) Невинський Олександр Георгійович, Кельїна
Світлана Юріївна(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МОРСЬКИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ АДМІРАЛА
С.І.МАКАРОВА

(56) RU 2126776 C1, 27.02.1999

RU 2144521 C1, 20.01.2000

SU 1527215 A1, 07.12.1989

SU 1601089 A1, 23.10.1990

US 5344866 A, 06.09.1994

JP 61179290 A, 11.08.1986

JP 04194162 A, 14.07.1992

DE 19506411 A1, 29.08.1996

(57) 1. Спосіб виготовлення конструкційно-оздоблювального матеріалу, який включає термопресування робочої композиції, приготування якої починають із модифікації вихідних речовин: зв'язуюче - рідке натрієве скло емульгують з карбамідним або полівінілацетатним клеєм у присутності емульгатора - сульфонату до утворення стійкої емульсії, наповнювач - суміш сплучених вермикуліту та перліту обробляють частиною отриманої емульсії зв'язуючої речовини у масовому співвідношенні, відповідно, 6 до 1, у перерахунку на сухий залишок, з подальшим висушуванням маси до вологості не більше 3 %, а безпосередньо перед термопресуванням одночасно перемішують всі інгредієнти: модифікований наповнювач, емульсію зв'язуючої речовини, отверджувач та гідрофобізатор, після чого робочу композицію формують та обробляють методом термопресування при питомому тиску 0,6-1,4 МПа до повного прогрівання виробу, з одним підпресуванням, який відрізняється тим, що у робочу композицію додатково вводять армуючий компонент - мінеральне волок-

2

но або мінеральну вату, який попередньо модифікують шляхом обробки розчином поверхнево-активної речовини, висушують та подрібнюють.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що як поверхнево-активну речовину використовують 2-3 % водний розчин сульфонату.

3. Спосіб за пп. 1 або 2, який відрізняється тим, що мінеральне волокно подрібнюють на частки завдовжки 5-10 мм, а мінеральну вату розпушують.

4. Композиція для виготовлення конструкційно-оздоблювального матеріалу, яка містить сплучений вермикуліт та сплучений перліт, рідке натрієве скло, отверджувач, гідрофобізатор, модифікатор та емульгатор, яка відрізняється тим, що додатково містить армуючий компонент - подрібнене мінеральне волокно або розпушену мінеральну вату при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

сплучений вермикуліт	50-59
сплучений перліт	1-10
рідке натрієве скло, у перерахунку на сухий залишок	28-32
отверджувач, у перерахунку на сухий залишок	5-7
гідрофобізатор, у перерахунку на сухий залишок	0,5-1
модифікатор рідкого натрієвого скла, у перерахунку на сухий залишок	2-3
емульгатор	0,05-0,1
армуючий компонент	3-5.

5. Композиція за п. 4, яка відрізняється тим, що як отверджувач вона містить кріоліт, а як армуючий компонент - каолінове, вермикулітове або базальтове волокно, каолінову або базальтову вату або їх суміш.

6. Композиція за пп. 4 або 5, яка відрізняється тим, що містить мінеральне волокно у вигляді часток завдовжки 5-10 мм.

(13) C2

(11) 75451

(19) UA

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

Існують сировинні суміші (композиції) та способи виготовлення теплоізоляційних, конструкційних та декоративно-оздоблювальних матеріалів із застосуванням спученого вермікуліту (спученого перліту) і рідкого натрієвого скла: [патент України №37776А, С04В28/26, від 15.05.2001; патенти ФРГ: №3303204, С04В 15/02, від 02.08.84; №3313386, С04В15/02, від 18.10.84; патенти США: №4000241, В29Д7/02, від 28.12.76; №4447380, С04В13/10, від 08.05.84; патент Великобританії №1401440, С04В43/04, від 30.06.75; патент Австрії №769957 від 13.06.80; а. с. СРСР: №722882, С04В43/04, від 02.03.78; №867911, С04В43/00, від 06.05.79; №1158539, С04В28/26, від 30.05.85].

До недоліків відомих способів та композицій, що використовуються в цих способах, відноситься те, що вони не забезпечують достатньої міцності, композитних матеріалів, які відповідно до них виготовляються (наприклад, межа міцності на згин цих матеріалів становить від 0,2 до 1,0 МПа за умови, що потрібне значення цього показника повинно бути не менше 3,5-4,0 МПа). Це не дозволяє використовувати композитні плитні матеріали як самонесучі вогнезахисні або конструкційно-оздоблювальні.

За прототип обрано спосіб виготовлення конструкційно-оздоблювального матеріалу та композицію, яка призначена для використання в способі, за [патентом України № 54130А, опубл. 17.02.2003р., бюл. №2].

Наведений спосіб полягає в термопресуванні робочої композиції, приготування якої здійснюється шляхом кількох послідовних операцій, починаючи з модифікації зв'язуючої речовини та наповнювача. Під час цього процесу в'язуче - рідке натрієве скло емульгують з карбамідним або полівінілацетатним клеєм у присутності емульгатора - сульфонату до утворення стійкої емульсії, після чого наповнювач - суміш спучених вермікуліту та перліту обробляють отриманою емульсією зв'язуючої речовини, тобто модифікованим натрієвим склом, у масовому співвідношенні, відповідно, 6 до 1 (у перерахунок на сухий залишок) 3, подальшим висушуванням маси до вологості не більше 3%. Остаточну робочу композицію отримують безпосередньо перед пресуванням одночасним перемішуванням всіх інгредієнтів: модифікованого наповнювача, емульсії зв'язуючої речовини, отверджувача та гідрофобізатора. До складу композиції входять, при наступному співвідношенні вихідних сировинних компонентів (мас. %): спучений вермікуліт - 50-59, спучений перліт - 1,0-10, рідке натрієве скло - 28-32, отверджувач - 10-15, гідрофобізатор - 0,5-1,0, модифікатор - 2-3 (вміст чотирьох останніх наведено в перерахунок на сухий залишок) та емульгатор - 0,05-0,1. Робочу композицію формують та обробляють методом гарячого пресування при температурі 125-150°C та питомому тиску 0,6-

1,4 МПа до повного прогрівання виробу, з однією підпресовкою.

До недоліків прототипу відносяться: недостатня міцність виробів та наявність екологічних проблем під час їх виготовлення, що пов'язані із застосуванням токсичної вихідної речовини. Перше обумовлене тим, що досягнуте значення межі міцності на згин 4,0-4,5 МПа є нижчим з тих, які допускаються для конструкційно-оздоблювальних плитних матеріалів, і тому збільшення цього показника (без шкоди для інших показників) значно розширює можливості використання плитного матеріалу. По друге, як найбільш ефективний отверджувач у прототипі використовується натрій кремнефтористий (натрій гексафлуорид силікат), вміст якого у композиції сягає до 10%, водночас він є токсичною речовиною. Інші запатентовані отверджувачі (ферохромові шлаки подрібнені, суміш оксиду цинку та бури, біліт технічний по одинці або в суміші) навіть у кількості до 15% не гарантують досягнення зазначених показників.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення композиції та способу виготовлення конструкційно-оздоблювального матеріалу з досягненням більш високих значень його фізико-механічних і експлуатаційних характеристик, із дотриманням водночас при його виробництві сучасних вимог промсанітарії, а також зменшення питомих енерговитрат.

Для вирішення поставленої задачі пропонується спосіб виготовлення конструкційно-оздоблювального матеріалу, згідно з яким здійснюють термопресування робочої композиції, приготування якої починають із модифікації вихідних речовин: в'язуче - рідке натрієве скло емульгують з карбамідним або полівінілацетатним клеєм у присутності емульгатора - сульфонату до утворення стійкої емульсії, наповнювач - суміш спучених вермікуліту та перліту - обробляють частинною отриманою емульсією зв'язуючої речовини у масовому співвідношенні, відповідно, 6 до 1 (у перерахунок на сухий залишок) з подальшим висушуванням маси до вологості не більше 3%. Безпосередньо перед пресуванням одночасно перемішують всі інгредієнти: модифікований наповнювач, емульсією зв'язуючої речовини, отверджувач та гідрофобізатор. Після чого робочу композицію формують та обробляють методом гарячого пресування при питомому тиску 0,6-1,4 МПа до повного прогрівання виробу, з однією підпресовкою. Додатково використовують армуючий компонент у вигляді мінерального волокна або мінеральної вати, який також попередньо модифікують: обробляють розчином поверхнево-активної речовини (наприклад, 2-3% водневим розчином сульфонату), а потім висушують і волокно роздіблюють на частки завдовжки 5-10 мм, а вату розпушують.

Композиція для виготовлення конструкційно-оздоблювального матеріалу складається зі спучених вермікуліту й перліту, рідкого натрієвого скла, отверджувача, гідрофобізатора модифікатора і емульгатора. До складу композиції введено армуючий компонент у вигляді подрібненого мінерального волокна (на частки завдовжки 5-10

мм) або розпушеної мінеральної вати при загальному співвідношенні компонентів (мас. %):

спучений вермикуліт	50-59
спучений перліт	1-10
рідке натрієве скло (у перерахунок на сухий залишок)	28-32
отверджувач (у перерахунок на сухий залишок)	5-7
гідрофобізатор (у перерахунок на сухий залишок)	0,5-1
модифікатор рідкого натрієвого скла (у перерахунок на сухий залишок)	2-3
емульгатор	0,05-0,1
армуючий компонент	3-5.

У композиції для виготовлення конструкційно-оздоблювального матеріалу як отверджувач рідкого натрієвого скла використовують кріоліт, що є значно більш ефективним отверджувачем ніж натрій гексафлуорид силікат. Впровадження кріоліту дозволяє зменшити вміст отверджувача у складі композиції майже удвоє та знизити температуру пресування до 105-115°C (тобто більш ніж на 20°C), крім того його санітарно-гігієнічні параметри не регламентуються.

Як армуючий компонент використовують: каолінове, вермікулітове або базальтове волокно, каолінову або базальтову вату по одинці або в суміші. Застосування армуючого компоненту нівелює внутрішні напруги у матеріалі, запобігає появі мікротріщин на поверхні плитного матеріалу під час остигання, суттєво підвищує його фізико-механічні властивості і гарантує при цьому здобуття високоякісного продукту.

Спосіб полягає у наступному.

Готують інгредієнти робочої композиції. Рідке натрієве скло (із густиною 1,4-1,5 г/см³) змішують з модифікатором - полівінілацетним клеєм (водною дисперсією полівінілацетату) або карбамідним клеєм (насиченим 70-75% водним розчином мелаїно- або мочевино-формальдегідної смоли без отверджувача) у присутності емульгатора - сульфонату до отримання стійкої вискодисперсної емульсії. Масове співвідношення компонентів при приготуванні емульсії зв'язуючої речовини (у перерахунок на сухий залишок) наступне: рідке натрієве скло - 10-15, модифікатор - 1, сульфонат - 0,025-0,05. Наповнювач - суміш сипучих речовин (спучений вермикуліт і спучений перліт в масовому співвідношенні 50-59 до 10-1) зрошують емульсією зв'язуючої речовини (модифікованим рідким натрієвим склом) і інтенсивно перемішують. При цьому масове співвідношення компонентів - наповнювача до зв'язуючої речовини 6 до 1 (у перерахунок на сухий залишок). Отриману масу, не допускаючи агломерації, висушують до вологості не більше 3%.

Як армуючий компонент використовують: каолінове, вермікулітове або базальтове волокно, каолінову або базальтову вату по одинці або в суміші, які перед подрібненням попередньо оброблюють розчином поверхнево-активної речовини (наприклад, 2-3% водним розчином сульфонату) та висушують. Останнє забезпечує можливість роз'єднання волоконця і наступне рівномірне

розповсюдження їх між частинками наповнювача при перемішуванні. Волокна роздрібнюють (січуть) механічним способом на частки завдовжки 5-10 мм, вату розпушують.

Як отверджувач використовують кріоліт технічний (натрій гексафлуорид алюмінат), у вигляді дрібнодисперсного порошку.

Робочу суміш готують шляхом перемішування модифікованих вихідних інгредієнтів при наступному співвідношенні компонентів (у мас. %):

модифікований наповнювач	65-70
емульсія зв'язуючої речовини (у перерахунок на сухий залишок)	20-25
отверджувач	3-5
армуючий компонент	3-5
гідрофобізатор (у перерахунок на сухий залишок)	0,5-1

Надалі суміш вихідних інгредієнтів формують та обробляють методом гарячого пресування при температурі 105-125°C та питомому тиску 0,6-1,4 МПа до повного прогрівання виробу. Пресування виконують лише з однією підпресовкою.

Матеріал, що виготовляється за способом, який заявляється, за нормативними показниками міцності перевищує аналогічний плитний матеріал, виготовлений за способом-прототипом (табл. 1).

Приклад 1. Для виробництва дослідної партії плитного конструкційно-оздоблювального матеріалу (густиною 600±50 кг/м³) готують вихідні компоненти.

Емульсію зв'язуючої речовини отримують інтенсивним змішуванням наступних інгредієнтів, які беруть (згідно співвідношення - 15:1:0,05 у перерахунок на сухий залишок) у наведених масових кількостях (кг):

рідке натрієве скло (густина 1,45-1,5 г/см ³ , вміст основної речовини 45%)	25,0
карбамідний клей (70% водний розчин)	1,1
сульфонат (порошкоподібний, вміст основної речовини - 85%)	0,05.

Наповнювач - суміш спученого вермикуліту і спученого перліту (у масовому співвідношенні, відповідно, 5 до 1) масою 23 кг змішують із 8 кг емульсії зв'язуючої речовини до однорідної, трохи вологої на дотик маси. Далі масу висушують при температурі 105°C до постійної ваги, що відповідає вологості менше 3 мас. %.

Отверджувач - кріоліт, масою 2 кг, роздрібнюють у шаровому млині до однорідної дисперсної маси.

Армуючий компонент - базальтове волокно, оброблюють розчином сульфонату, висушують, січуть на гільйотині на жмутки і роздрібнюють на частки завдовжки приблизно 5 мм.

Робочу суміш готують із наступних вихідних компонентів: модифікований наповнювач - 27 кг, емульсія зв'язуючої речовини - 18 кг (що відповідає приблизно 8 кг у перерахунок на сухий залишок), армуючий компонент - 1 кг, отверджувач - 2 кг, гідрофобізатор - 0,4 кг. Далі композицію формують у прес-формі та обробляють методом гарячого пресування при температурі 110°C та питомому тиску 1,2 МПа до повного прогрівання виробу з використанням однієї підпресовки.

Порівняльні характеристики добутого плитного матеріалу і відповідного матеріалу, що

виготовляється за способом-прототипом, наведені в табл. 2.

Приклад 2. У повній відповідності до технології, що наведена в прикладі 1, додержуючись співвідношення інгредієнтів, що запропоновані в наданому способі, із застосуванням армуючого компоненту - каолінової вати, виготовлено дослідну партію плитного конструкційно-

оздоблювального матеріалу. Результати випробувань фізико-механічних і технічних властивостей цього матеріалу наведені у табл. 2.

Аналіз значень результатів випробувань, що представлені у табл. 2, свідчить про наявні переваги у властивостях плитних конструкційно-оздоблювальних матеріалів, які виготовлено за способом, що заявляється.

Таблиця 1

Матеріал, густина якого дорівнює, кг/м ³	Значення межі міцності на згин, МПа, для матеріалу, який виготовлено		
	за способом-прототипом	за способом, який заявляється, із використанням в якості отверджувача кріоліту	
		за відсутності армуючого компонента	із застосуванням армуючого компонента
500±25	3,5-4,0	4,5	5,0
600±50	4,0-5,0	5,5	6,0-6,5
700±50	5,0-5,5	5,5	7,0-7,5

Таблиця 2

Назва показників і одиниці вимірювання	Значення фізико-механічних і технічних показників для матеріалу, що виготовлено		
	за способом-прототипом	за способом, який заявляється, де використано, як армуючий компонент	
		рублене базальтове волокно	розпушена каолінова вата
1. Густина, кг/м ³	600±50	595	600
2. Коефіцієнт теплопровідності, Вт/м·К	0,12	0,12	0,12
3. Межа міцності на згин, МПа	4,0	6,6	5,5
4. Водопоглинання, %	25	20	20
5. Вогнестійкість, год.	2,5	2,5	2,5
6. Горючість	негорючий	негорючий	негорючий