



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46033 (13) C2

(51) 6 C04B14/38,28/24,38/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

## (54) СКЛАД ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОЇ КОМПОЗИЦІЇ

1

(21) 98010063  
(22) 06 01 1998  
(24) 15 05 2002  
(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.  
(72) Дергапуцька Лариса Олександрівна, Васильєва Наталя Михайлівна, Рищенко Сергій Іванович  
(73) Відкрите акціонерне товариство "Український науково-дослідний інститут вогнетривів ім. А.С.Бережного"  
(56) UA 26480, C1, 11 10 1999  
SU 1268538, A1, 07 03 1985  
SU 1564147, A1, 15 05 1990  
SU 1724638, A1, 07 04 1992  
RU 2074147, C1, 27 02 1997

2

(57) Склад теплоізоляційної композиції, що містить вогнетривке алюмосилікатне волокно, рідке скло та наповнювач у вигляді пилу газоочищення, який відрізняється тим, що він додатково містить силікат-глибу, а як наповнювач - пил газоочищення доломітового виробництва при такому співвідношенні компонентів, мас. %

вогнетривке алюмосилікатне волокно 40-80

силікат-глиба 5-15

рідке скло 5-15

пил газоочищення доломітового виробництва 10-30

Винахід відноситься до галузі виробництва теплоізоляційних матеріалів на основі вогнетривкого алюмосилікатного (мулитокремнеземистого) волокна, які можуть знайти застосування для виготовлення теплової ізоляції устаткування та агрегатів, що працюють при температурах до 1200°C, у тому числі захисних перегородок та теплових екранів у кабельній системі ГРЕС і АЕС.

Волокнисті теплоізоляційні матеріали повинні мати достатню під час монтажу та експлуатації міцність, низьку теплопровідність, мінімальну додаткову лінійну усадку (не вище 3%) при температурі служби, забезпечувати мінімальні витрати часу на монтаж футерівки.

Відомо про склад композиції для виготовлення теплоізоляційного вогнетривкого матеріалу, який вміщує силікатвміщуюче в'язуче - 6 - 35%, полівінілацетатну дисперсію - 4 - 10%, вогнетривке волокно - решта (а с 815002 СРСР, С 04 В 43/02, опубл. 1981 р.) Із цієї композиції виготовляють підромасу, з якої відливають вироби з вакуумпідпресуванням. Після сушіння при 120 - 150°C впродовж 8 - 12 годин отримують вироби з уявною щільністю 328 - 344 кг/м<sup>3</sup>, міцністю при вигині 0,88 - 1,01 МПа і теплопровідністю 0,23 - 0,25 Вт/(м\*К) при середній температурі 800°C.

Вадой цього складу є те, що отримані вироби цього складу після сушіння мають невисоку міц-

ність, а при підвищенні температури термообробки міцність виробів різко знижується.

Найбільш близьким до запропонованого винаходу по технічній сутності та здобутому результату є склад теплоізоляційної композиції, який вміщує вогнетривке алюмосилікатне волокно - 40 - 70%, рідке скло - 6 - 12% та наповнення у вигляді пилу газоочищення виробництва металевого марганцю - 6 - 10%, пилу газоочищення електрокорунду - 7 - 15%, пилу газоочищення феросиліцію - 7 - 15% (а с 1268538 СРСР, С 04 В 28/24, опубл. 1986 р.) Вироби отримують відливанням підромаси з вакуумпідпресуванням. Після сушіння при 120 - 200°C вироби мають уявну щільність 330 - 370 кг/м<sup>3</sup>, міцність при вигині 1,15 - 1,32 МПа, теплопровідність 0,23 Вт/(м\*К), а при підвищенні температури до 1000°C міцність виробів збільшується до 1,33 - 1,43 МПа, при цьому лінійна усадка складає 0,4 - 0,8%.

Недоліком вказаного складу є те, що високий вміст плавнів в наповненні (пилу газоочищення перелічених виробництв) обмежує температуру використання до 1000°C. Розклад полівінілацетату при термообробці виробів приводить до високого газовиділення шкідливих речовин, що неприпустимо, наприклад, при використанні в тепловій ізоляції кабельної системи ГРЕС та АЕС.

В основу винаходу поставлено задачу створення

(19) UA (11) 46033 (13) C2

рення складу теплоізоляційної композиції, який забезпечить збільшення температури застосування, міцності при підвищених температурах та зменшення теплопровідності виробів, що в свою чергу поліпшить монтажні властивості ізоляції, збільшить термін служби футерівки та зменшить тепловитрати у теплових агрегатах

Поставлена задача вирішується тим, що склад теплоізоляційної композиції, який вміщує вогнетривке алюмосилікатне волокно, рідке скло та наповнювачі у вигляді пилу газоочищення, відповідно до винаходу, додатково вміщує силікат-глибу, а як наповнювач - пил газоочищення доломитового виробництва при такому співвідношенні компонентів, мас % вогнетривке алюмосилікатне волокно – 40 - 80, силікат-глиба – 5 - 15, рідке скло – 5 - 15, пил газоочищення доломитового виробництва – 10 - 30

Вказані відміни дозволяють у передколоїдному стані внаслідок поліконденсації з утворенням лінійних та циклічних полісилікат-іонів зв'язати вільну воду в структуру за рахунок водневих зв'язків, що забезпечує підвищення міцності на першому етапі сушіння. Не зважаючи на високу дисперсність, наповнення (доломитовий пил газоочищення) пасивне за рахунок оскльовання поверхні частинок, які уловлюються. Тому підвищення температури гіпотетичне обумовлює реакційну взаємодію лише пограничних шарів пилу з комплексним в'язучим з утворенням девітриту у вигляді сферолітів або голчастих кристалів у вузлах волокнистого каркасу, які компенсують усадку матеріалу та надають міцності утвореній структурі з мінімальною дендритною складовою теплопровідності. Ці необоротні структурні зміни обумовлюють підвищення міцності і температури застосування та зниження теплопровідності виробів запропонованого складу

У БАТ "УкрНДІВ" за запропонованим складом та прототипом було виготовлено склади теплоізоляційних композицій таким чином

Для композиції брали вогнетривке алюмосилікатне волокно в кількості 40 - 80 мас %, мополи до проходу через сітку з розміром комірки 10мм. Силікат-глибу брали в кількості 5 - 15мас % та мополи до проходу через сітку з розміром комірки 0,5мм. Пил газоочищення доломитового виробництва

брали в кількості 10 - 30мас %, який не обробляли додатково. Дисперсність пилу складала 30 - 40мкм. Усі компоненти змішували без зволоження. У такому вигляді суміш можна поставляти споживачу. В окремій тарі поставляється рідке скло з густиною 1,19 - 1,21г/см<sup>3</sup>. У споживача суху суміш змішують з рідким склом та трамбують масу в підготовану опалубку необхідної конфігурації. Для зразків брали рідке скло у кількості 5 - 15мас, додавали до сухої суміші, перемішували, трамбували у форми, витримували в формах 20 - 60 хвилин. Після витримки форми видаляли та сушили зразки у звичайних умовах. Аналогічним способом було отримано зразки позамежних складів та за прототипом

Запропонований винахід ілюструється прикладами, що наведені в таблиці

Із експериментальних даних, які наведені в таблиці, слідує, що зразки з найбільш високими показниками отримано за складами 1 - 3. При зменшенні вмісту волокна та підвищенні рідкого скла і наповнення погіршуються теплоізоляційні властивості матеріалу, підвищується лінійна усадка, за якою визначають температуру експлуатації виробів. За стандартом температура служби волокнистих виробів визначається додатковою усадкою, яка повинна не перевищувати 3%. Таким чином, для позамежних складів з підвищеним вмістом в'язучого і наповнення температура застосування знижується до 1100°C, бо усадка при 1200°C складає 3,4%, що більше припустимої при експлуатації. При підвищенні кількості волокна та зменшенні рідкого скла і наповнення теплоізоляційні властивості лишаються на рівні, але погіршується міцність зразків як після сушіння, так і після випалу

У порівнянні з прототипом зразки запропонованої композиції в 2 рази міцніші, температура застосування їх на 200°C вище та кращі теплоізоляційні властивості

Таким чином, даний склад композиції дозволяє отримувати волокнисті вироби, захисні перегородки та екрани будь-якої конфігурації з високими характеристиками міцності як після сушіння, так і після термообробки під час служби, що дозволить широко застосовувати його як ефективну теплоізоляцію з температурою експлуатації до 1200°C

Таблиця

Склад теплоізоляційної композиції

Компоненти	Вміст компонентів, % мас, у складах					
	1	2	3	4	5	6 (прототип)
Вогнетривке алюмосилікатне волокно	80	60	40	35	85	60
Силікат-глиба	5	10	15	16	4	-
Рідке скло	5	10	15	17	3	10
Пил газоочищення доломитового виробництва	10	20	30	32	8	-
Пил газоочищення електрокорунду	-	-	-	-	-	11
Пил газоочищення металевого марганцю	-	-	-	-	-	8
Пил газоочищення феросиліцію	-	-	-	-	-	11
Показники властивостей						
Уявна щільність, кг/м <sup>3</sup>	1160	1200	1220	1400	1100	1300
Міцність, МПа, після термообробки при температурі						
120 – 200°C	4,1	5,4	8,9	7,0	2,3	2,2
1000°C	5,1	6,0	7,2	7,2	3,1	2,9

5	46033			6		
1100°C	6,0	6,7	7,6	7,4	4,2	3,8
1200°C	7,1	7,9	8,1	4,3	4,3	4,0
Лінійна усадка, %, при температурі						
1000°C	0	0	0	0,8	0,5	1,9
1100°C	1,2	1,4	1,8	2,3	2,0	3,8
1200°C	2,5	2,6	2,9	3,4	3,1	4,6
Коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м*К), при середній температурі 800°C	0,23	0,23	0,24	0,30	0,24	0,26

Виробництво теплоізоляційної волокнистої композиції та виробів із неї забезпечить поліпшення монтажних властивостей ізоляції, дозво-

лить скоротити час монтажу футерівки та збільшити термін її служби, зменшити тепловитрати в теплових агрегатах

---

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
(044) 456 – 20 – 90

---

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»  
вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
(044) 216 – 32 – 71