



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84979 (13) C2

(51) МПК

C04B 28/26 (2006.01)

C04B 24/24 (2008.01)

C04B 111/23 (2008.01)

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

(54) ПОЛІМЕРСИЛІКАТНА КОМПОЗИЦІЯ

1

2

(21) а200704002

(22) 11.04.2007

(24) 10.12.2008

(46) 10.12.2008, Бюл.№ 23, 2008 р.

(72) ШУТЕНКО ЛЕОНІД МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ВО-  
ЛЮВАЧ СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, UA, ЗОЛОТОВ  
МИХАЙЛО СЕРГІЙОВИЧ, UA, ВОЛЮВАЧ ВАДИМ  
СЕРГІЙОВИЧ, UA, СУПРУН ОЛЕГ ЮРІЙОВИЧ, UA  
(73) ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІ-  
СЬКОГО ГОСПОДАРСТВА, UA, ТОВАРИСТВО З  
ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "БК УКРПІ-  
РОМБУД", UA

(56) UA 6466, C1, 29.12.1994

UA 74050, C2, 17.10.2005

SU 773015, 23.10.1980

RU 2097399, C1, 27.11.1997

WO 2005014256, A1, 17.02.2005

WO 9859006, A1, 30.12.1998

UA 49650, A, 16.09.2002

UA 20349, U, 15.01.2007

SU 1620434, A1, 15.01.1991

RU 2158717, C2, 10.11.2000

RU 2128152, C1, 27.03.1999

GB 756894, 12.09.1956

GB 2381529, 07.05.2003

GB 1344665, 23.01.1974

EP 0991724, B1, 19.03.2003

RU 2221828, C2, 20.01.2004

(57) Полімерсилікатна композиція, що включає  
рідке скло, кремнефтористий натрій,  
поліметилметакрилат, метилметакрилат, перекис  
бензоїлу, диметиланілін і кварцовий пісок, яка  
**відрізняється** тим, що додатково містить  
дивінілбензол при такому співвідношенні  
рідке скло 21-25  
кремнефтористий натрій 3,1-3,7  
поліметилметакрилат 2,1-2,6  
метилметакрилат 1,6-1,8  
дивінілбензол 1,3-1,7  
перекис бензоїлу 0,02-0,04  
диметиланілін 0,03-0,05  
кварцовий пісок решта.

Винахід стосується полімерсилікатних компо-  
зицій на основі рідкого скла, що застосовуються  
при виготовленні кислотостійких розчинів та бето-  
нів, призначених для промислового будівництва, а  
також ремонту та реконструкції індустріальних  
об'єктів.

Відома композиція для виготовлення кислото-  
стійких виробів такого складу, мас. %:

рідке скло	20-22
кремнефтористий натрій	3,0-3,4
порошкова складова акрилової само- твердіючої пластмаси	0,5-2,8
рідка складова акрилової самотверді- ючої пластмаси	0,5-2,0
алюмотермічний шлак ванадієвого ви- робництва	4,1-4,3
мінеральний наповнювач	решта.

[Авторское свидетельство СССР №1385504,  
C04B28/26, 1986].

Недоліком відомої композиції є низькі межі мі-  
цності при стиску та вигині.

Найбільш близькою до запропонованої є кис-  
лотостійка полімерсилікатна композиція такого  
складу, мас. %:

рідке скло	22-24
кремнефтористий натрій	3,3-3,6
поліметилметакрилат	2,2-2,5
метилметакрилат	1,4-1,6
глікольдиметакрилат	1,2-1,4
перекис бензоїлу	0,02-0,04
диметиланілін	0,03-0,05
кварцовий пісок	решта.

[Патент України на корисну модель №20349,  
C04B28/26, 2007].

Однак для відомої композиції також характер-  
на низька межа міцності при стиску та вигині, а  
також недостатня теплостійкість, що знижує строк  
служби конструкцій, які піддаються багаторазово-  
му змінному нагріву та зволоженню кислим розчи-

(13) C2

(11) 84979

(19) UA

ном, наприклад, дахів скруберів виробництва штучного волокна.

Завданням винаходу є створення такої полімерсилікатної композиції, в якій шляхом підбору компонентів було б забезпечено підвищення межі міцності при стиску та вигині, а також теплостійкості, що приводить до збільшення довговічності та надійності конструкцій, які піддаються багаторазовим температурним змінам та зволоженню.

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що полімерсилікатна композиція, яка включає рідке скло, кремнефтористий натрій, поліметилметакрилат, метилметакрилат, перекис бензоїлу, диметиланілін і кварцовий пісок, згідно винаходу, додатково містить дивинилбензол при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

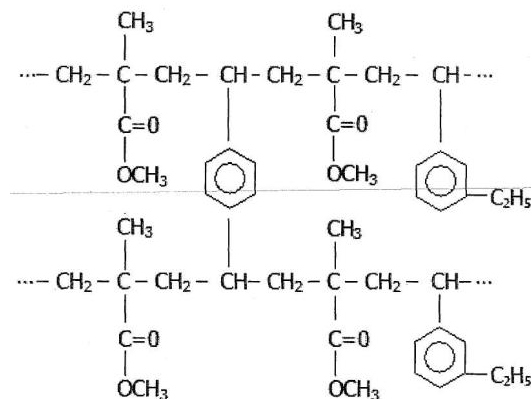
Рідке скло	21-25
Кремнефтористий натрій	3,1-3,7
Поліметилметакрилат	2,1-2,6
Метилметакрилат	1,6-1,8
Дивинилбензол	1,3-1,7
Перекис бензоїлу	0,02-0,04
Диметиланілін	0,03-0,05
Кварцовий пісок	решта.

Між суттєвими ознаками, що заявляються, та технічним результатом, що досягається, існує причинно-наслідковий зв'язок.

Відмінною ознакою від прототипу є використання у запропонованій композиції дивинилбензолу, який у процесі сополімеризації з метилметакрилатом приводить до утворення просторово зшитого тривимірного продукту за рахунок поперечних хімічних зв'язків між макромолекулами полімера, що приводить до підвищення межі міцності

при стиску та вигині, а також теплостійкості запропонованої композиції.

Будову сополімеру метилметакрилату, наприклад, з п-дивинилбензолом, а також м-винилетилбензолом, який обов'язково міститься у технічному дивинилбензолі, можна уявити таким чином:



Залежно від кількості виникаючих поперечних зв'язок у вигляді ароматичних ядер, отримують неплавкий і нерозчинний сополімер, який набуває підвищені міцність та теплостійкість і може бути як еластичним, так і крихким.

Склад запропонованої композиції наведено у табл. 1, а аналіз властивостей різних складів запропонованої композиції у порівнянні з властивостями відомої композиції наведено у табл. 2.

Таблиця 1

Найменування компонентів	Вміст компонентів у складі композиції		
	1	2	3
Рідке скло натрієве (ГОСТ 13078-81)	25	23	21
Кремнефтористий натрій (ТУ 6-09-1461-76)	3,7	3,4	3,1
Поліметилметакрилат (ТУ 6-01-1074-76)	2,6	2,3	2,1
Метилметакрилат (ГОСТ 20370-74)	1,8	1,7	1,6
Дивинилбензол технічний	1,7	1,5	1,3
Перекис бензоїлу (ГОСТ 14888-78)	0,04	0,03	0,02
Диметиланілін (ГОСТ 2168-71)	0,05	0,04	0,03
Кварцовий пісок мелений (ГОСТ 8736-77)	65,11	68,03	70,85

Таблиця 2

Властивості	Показники для складу композиції			
	що пропонується			відомої
	1	2	3	
Межа міцності, МПа, після 28 діб - при стиску - при вигині	32,6 9,4	31,2 9,1	29,1 8,7	23,3 7,2
Коефіцієнт теплостійкості $K_{ст}$ (після 100 циклів теплосмін): - при стиску - при вигині	0,96 0,94	0,95 0,92	0,92 0,91	0,87 0,85
Втрата маси при іспиті на теплостійкість (після 100 циклів теплосмін), %	3,4	3,7	3,9	4,3
Проникність у 20%-мурозчині $H_2SO_4$ , мм: - після 15 діб - після 30 діб	4 7	5 8	6 9	6 10

Примітка: \* Взято середні значення показників відомої композиції

Як видно з даних табл. 2, межа міцності при стиску у запропонованій композиції на 25-40% більше, ніж у відомої композиції, а межа міцності при вигині у запропонованій композиції на 21-31% більше, ніж у відомої композиції. При дослідженні теплостійкості композицій цикл теплосмін здійснювали наступним чином. Зразки композицій, які досягли 28-добового віку, нагрівали у сушильній шафі при 120°C протягом 4 годин, після чого зануряли у воду на 4 години, а потім протягом 16 годин тримали на повітрі. Коефіцієнт теплостійкості є відношенням міцності композицій після 100 циклів теплосмін до вихідної міцності. У запропонованій композиції коефіцієнт теплостійкості при стиску на 6-10% більше, ніж у відомої композиції, а коефіцієнт теплостійкості при вигині на 7-11% більше, ніж у відомої композиції. Термогравіметричні дослідження показали, що втрата маси після 100 циклів теплосмін у запропонованій композиції у середньому на 17% менше, ніж у відомої композиції, що також свідчить про підвищення термостійкості запропонованої композиції. Проникність у 20%-му розчині сірчаної кислоти у запропонованій композиції після 15 діб витримки у середньому на 20% менше, ніж у відомої композиції, а після 30 діб витримки у середньому на 25% менше, ніж у відомої композиції, що свідчить про більшу хімічну

стійкість і меншу розчинність запропонованої композиції.

Прикладом конкретного виконання запропонованого технічного рішення є наступна технологія виготовлення складів 1-3 (табл.1) запропонованої композиції.

Рідке натрієве скло густиною 1,4г/см<sup>3</sup> з силікатним модулем 2,81 змішують з метилметакрилатом, дивинилбензолом і диметиланіліном. Окремо змішують кремнефтористий натрій з поліметилметакрилатом, перекисом бензоїлу та меленим кварцовим піском з питомою поверхнею 5000-6000см<sup>2</sup>/г. Потім ретельно змішують сухі та рідкі компоненти запропонованої композиції. З одержаної суміші роблять зразки 4х4х16см для дослідження фізико-механічних, теплофізичних і технологічних характеристик.

Таким чином, запропонована полімерсилікатна композиція забезпечує підвищення межі міцності при стиску та вигині, а також теплостійкості, що приводить до збільшення довговічності та надійності конструкцій, які піддаються багатократному змінному нагріву та зволоженню, наприклад, у відділеннях нейтралізаторів та електролізерів, целюлозно-паперових виробництв, дахів скрубєрів виробництва штучного волокна.