



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63416 (13) U
(51) МПК
C04B 28/26 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КИСЛОТОТРИВКИЙ ПОЛІМЕРМІНЕРАЛЬНИЙ РОЗЧИН

1

2

(21) u201102661

(22) 09.03.2011

(24) 10.10.2011

(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.

(72) ШУТЕНКО ЛЕОНІД МИКОЛАЙОВИЧ, ВОЛЮ-
ВАЧ СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, ЗОЛотов МИХАЙЛО
СЕРГІЙОВИЧ, СУРЖАН ЄВГЕН ОЛЕКСАНДРО-
ВИЧ, БОНДАРЕНКО АРИНА ЮРІЇВНА, ШЕЛКОВІН
ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, БУТНИК ДМИТ-
РО ВАДИМОВИЧ(73) ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІ-
СЬКОГО ГОСПОДАРСТВА(57) Кислототривкий полімермінеральний розчин,
який включає рідке скло, кремнефтористий натрій,
карбамід і кварцовий пісок, який **відрізняється**
тим, що додатково містить фурфурол та хлорид
алюмінію, при такому співвідношенні компонентів,
мас. %:

рідке скло	25-29
кремнефтористий натрій	2,9-3,4
карбамід	2,4-2,8
фурфурол	5,2-5,8
хлорид алюмінію	0,1-0,3
кварцовий пісок	решта.

Корисна модель належить до кислототривких полімермінеральних розчинів на основі рідкого скла, що застосовуються при виготовленні бетонів, призначених для антикорозійного захисту будівельних конструкцій, а також реконструкції індустріальних об'єктів, наприклад дахів скруберів, виробництва штучного волокна, підлог целюлозно-паперових виробництв, промислових майданчиків помпування кислот та розчинів кислих солей, естакад і резервуарів.

Відома кислотостійка 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, C04B 28/26, 2007).

Недоліком відомої композиції є низька межа міцності при стиску та вигині, а також недостатня теплостійкість і хімічна стійкість.

Найбільш близькою до запропонованої є кислотостійка рідкоскляна композиція такого складу, мас. %:

Рідке скло	23-27
Кремнефтористий натрій	3,2-3,9
Поліметилметакрилат	2,2-2,8

Метилметакрилат	1,7-1,9
Карбамід	2,4-3,0
Перекис бензоїлу	0,02-0,04
Диметиланілін	0,03-0,05
Кварцовий пісок	решта.

(Патент України на корисну модель №34760, C04B 28/26, 2008).

Однак для відомої композиції характерна недостатня хімічна стійкість і теплостійкість, а також невелика межа міцності при стиску та вигині, що знижує надійність та довговічність будівельних конструкцій, які підлягають багатократному змінному нагріву та зволоженню кислотами або кислими розчинами.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого кислототривкого полімермінерального розчину, в якому шляхом підбору компонентів було б забезпечено підвищення хімічної стійкості і теплостійкості, а також межі міцності при стиску та вигині, що приводить до збільшення довговічності та надійності кислототривких будівельних конструкцій.

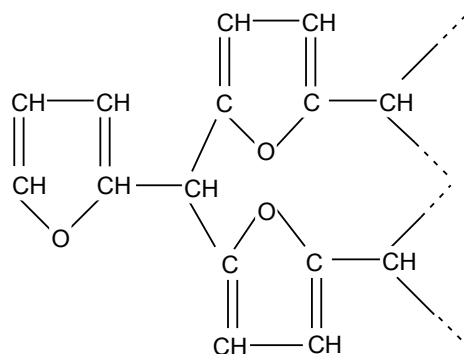
Поставлена задача вирішується за рахунок того, що кислототривкий полімермінеральний розчин, який включає рідке скло, кремнефтористий натрій, карбамід і кварцовий пісок, згідно з корисною моделлю, додатково містить фурфурол та хлорид алюмінію, при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

(13) U
(11) 63416
(19) UA

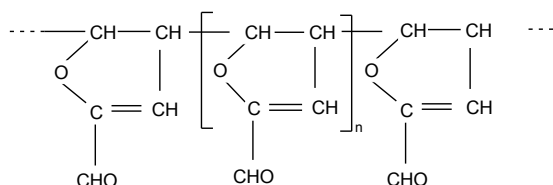
Рідке скло	25-29
Кремнефтористий натрій	2,9-3,4
Карбамід	2,4-2,8
Фурфурол	5,2-5,8
Хлорид алюмінію	0,1-0,3
Кварцовий пісок	решта.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає у такому.

Відмінною ознакою від прототипу є використання у запропонованому розчині фурфуролу, що дозволяє підвищити його хімічну стійкість і теплостійкість, а також межі міцності при стиску та вигині, внаслідок утворення полімерного каркасу у мінеральній матриці за рахунок, з одного боку, поліконденсації фурфуролу з утворенням низькомолекулярних олігомерних смол, які складаються з тримерів, тетрамерів і т.п. з розгалуженою структурою:

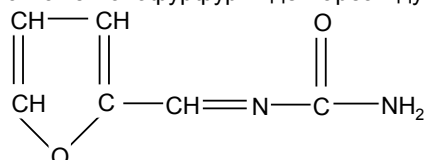


а з другого боку, за рахунок полімеризації фурфуролу з утворенням, головним чином, лінійних макромолекул:

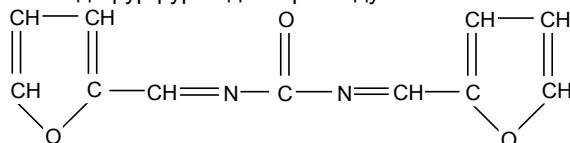


Другою відмінною ознакою від прототипу є використання у запропонованому розчині хлориду алюмінію, який є каталізатором вищенаведених реакцій поліконденсації і полімеризації фурфуролу.

Крім того, при конденсації фурфуролу і карбаміду утворюються олігомерні смоли, які складаються з монофурфуриліденкарбаміду:



та дифурфуриліденкарбаміду:



У кислому середовищі, в якому експлуатують кислототривкий полімермінеральний розчин або бетон на його основі, протікає остаточне твердіння олігомерних смол за рахунок просторової зшивки макромолекул в результаті актів полімеризації по олефіновим зв'язкам і поліконденсації по карбонільним групам, а також полімеризації при розкритті подвійних зв'язків фуранових ядер.

Внаслідок цього утворюється неплавкий і нерозчинний полімерний тривимірний продукт, який зумовлює високу хімічну стійкість і теплостійкість, а також підвищення межі міцності при стиску та вигині кислототривкого полімермінерального розчину.

Склад запропонованого кислототривкого полімермінерального розчину наведено у табл. 1, а аналіз властивостей запропонованого розчину у порівнянні з властивостями відомої композиції наведено у табл. 2.

Таблиця 1

Найменування компонентів	Вміст компонентів у складі композиції, мас. %		
	1	2	3
Рідке скло натрієве (ГОСТ 13078-81)	29	27	25
Кремнефтористий натрій (ТУ 6-09-1461-76)	3,4	3,2	2,9
Карбамід технічний (ГОСТ 2081-63)	2,8	2,6	2,4
Фурфурол (ТУ 64-11-04-87)	5,8	5,5	5,2
Хлорид алюмінію (ТУ 6-01-2-88)	0,3	0,2	0,1
Пісок кварцовий мелений (ГОСТ 8736-77)	58,7	61,5	64,4.

Таблиця 2

Властивості	Показники для складу розчину			
	що пропонується			відомої* композиції
	1	2	3	
Межа міцності, МПа, після 28 діб				
- при стиску	36,9	36,1	35,1	32,4
- при вигині	11,8	11,6	11,3	10,8
Втрата маси при іспиті на теплостійкість (після 100 циклів теплостійкості), %	2,1	2,4	2,6	3,3
Проникність у 20 %-му розчині H_2SO_4 , мм після 15 діб	1,5	2	2,5	4
після 30 діб	3,5	4	5	7

Примітка: * Взято середні значення показників відомої композиції.

Як видно з даних табл. 2, проникність у 20 %-му розчині сірчаної кислоти запропонованого розчину після 15 діб витримки на 37-62 % менше, ніж у відомій композиції, а після 30 діб витримки на 29-50 % менше, ніж у відомій композиції, що свідчить про більшу хімічну стійкість запропонованого розчину. Термогравіметричні дослідження показали, що втрата маси після 100 циклів теплостійкості у запропонованого розчину на 21-36 % менше, ніж у відомій композиції, що свідчить про підвищення теплостійкості запропонованого розчину. Цикл теплостійкості здійснювали наступним чином. Зразки композицій, які досягли 28 добового віку нагрівали у сушильній шафі при 120 °С протягом 4 годин, після чого зануряли у воду на 4 години, а потім протягом 16 годин тримали на повітрі. Межа міцності при стиску у запропонованого розчину на 8-14 % більше, ніж у відомій композиції, а межа міцності при вигині у запропонованому розчині на 5-9 % більше, ніж у відомій композиції.

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

Рідке натрієве скло з силікатним модулем 2,81 (густина 1,59 г/см³), яке попередньо розведене до густини розчину 1,4 г/см³, змішують з кремнефтористим натрієм. Окремо змішують фурфурол з карбамідом і хлоридом алюмінію для утворення олігомерної фурфурол-карбамідної смоли, яка має вигляд темної глеюватої маси і витримує тривале зберігання. Остаточна вона затверджується у присутності кислих агентів. Потім рідкоскляну суміш ретельно змішують з фурфурол-карбамідною смолою і додають при перемішуванні як наповнювач мелений кварцовий пісок. З одержаного розчину після остаточного твердіння роблять зразки 4 × 4х16 см для дослідження фізико-механічних, теплофізичних і технологічних характеристик.

Таким чином, запропонований кислототривкий полімермінеральний розчин забезпечує підвищення хімічної стійкості і теплостійкості, а також межі міцності при стиску та вигині, що приводить до збільшення довговічності та надійності кислототривких будівельних конструкцій, наприклад, дахів скруберів, виробництва штучного волокна, підлог целюлозно-паперових виробництв, промислових майданчиків pompвання кислот та розчинів кислих солей, естакад і резервуарів.