



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **60482** (13) **U**  
(51) МПК  
C04B 28/26 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) КИСЛОТОСТІЙКА РІДКОСКЛЯНА КОМПОЗИЦІЯ

1

2

(21) u201012945

(22) 01.11.2010

(24) 25.06.2011

(46) 25.06.2011, Бюл.№ 12, 2011 р.

(72) ШУТЕНКО ЛЕОНІД МИКОЛАЙОВИЧ, ВОЛЮ-  
ВАЧ СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, ЗОЛотов МИХАЙЛО  
СЕРГІЙОВИЧ, РЕШЕТНЯК ЄВГЕНІЙ СЕРГІЙО-  
ВИЧ, ЗОЛотова Ніна Михайлівна, НАУМЕНКО  
Юлія Андріївна

(73) ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІ-  
СЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

(57) Кислотостійка рідкоскляна композиція, що  
включає рідке скло, кремнефтористий натрій, кар-  
бамід і кварцовий пісок, яка **відрізняється** тим,  
що додатково містить фурфуріловий спирт та  
діабазову муку при такому співвідношенні компо-  
нентів, мас. %:

рідке скло	23-27
кремнефтористий натрій	2,8-3,2
карбамід	1,6-2
фурфуріловий спирт	3,8-4,6
діабазова мука	29,1-31,6
кварцовий пісок	решта.

Корисна модель стосується кислотостійких  
композицій на основі рідкого скла, що застосову-  
ються при виготовленні кислотостійких розчинів та  
бетонів, призначених для антикорозійного захисту  
будівельних конструкцій у хімічно агресивних се-  
редовищах, а також ремонту та реконструкції інду-  
стріальних об'єктів.

Відома кислотостійка полімерсилікатна компо-  
зиція такого складу, мас. %:

Рідке скло	22-24
Кремнефтористий натрій	3,3-3,6
Поліметилметакрилат	2,2-2,5
Метилметакрилат	1,4-1,6
Глікольдиметилакрилат	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).

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

Найбільш близькою до запропонованої є кис-  
лотостійка 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,  
C04B28/26, 2008).

Однак для відомої композиції характерна не-  
достатня хімічна стійкість і теплостійкість, а також  
невелика межа міцності при стиску та вигині, що  
знижує строк служби будівельних конструкцій, які  
підлягають багатократному змінному нагріву та  
зволоженню кислотами або кислотними розчинами.

В основу корисної моделі поставлено завдан-  
ня створення такої кислотостійкої рідкоскляної  
композиції, в якій 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 констру-  
кцій.

Поставлене завдання вирішується за рахунок  
того, що кислотостійка рідкоскляна композиція, яка  
включає рідке скло, кремнефтористий натрій, кар-  
бамід і кварцовий пісок, згідно корисної моделі,  
додатково містить фурфуріловий спирт та діабазо-  
ву муку при такому співвідношенні компонентів,  
мас. %:

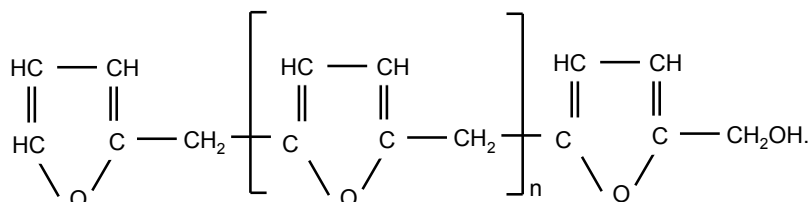
Рідке скло	23-27
Кремнефтористий натрій	2,8-3,2
Карбамід	1,6-2
Фурфуріловий спирт	3,8-4,6
Діабазова мука	29,1-31,6
Кварцовий пісок	решта.

(13) **U**  
(11) **60482**  
(19) **UA**

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

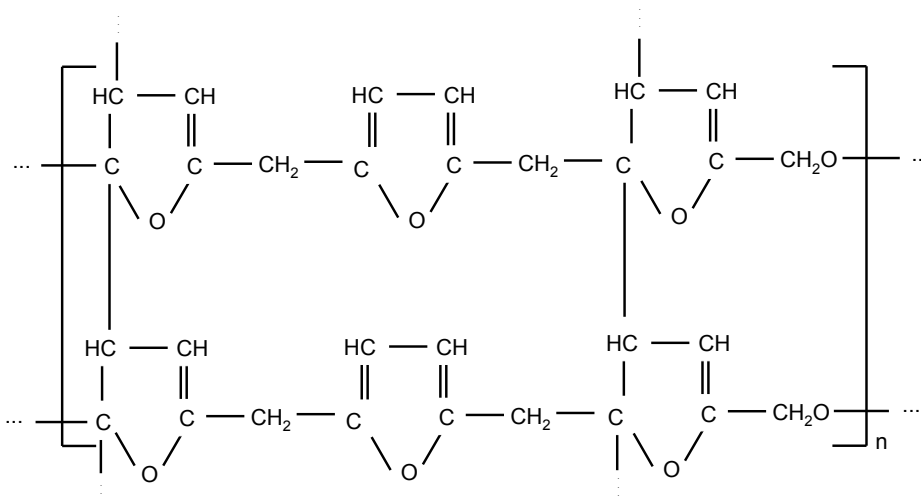
Відмінною ознакою від прототипу є використання у запропонованій композиції фурфурилового спирту, що дозволяє підвищити її хімічну стійкість і

теплостійкість, а також межу міцності при стиску та вигині внаслідок утворення полімерного каркасу у мінеральній матриці за рахунок аутоконденсації фурфурилового спирту з утворенням, головним чином, лінійних макромолекул поліфурфурилового спирту:



Фурилова смола, яка утворюється на початковій стадії аутоконденсації під впливом каталізатора цього процесу - карбаміду, окрім низькомолекулярного поліфурфурилового спирту містить також олігомерні продукти (димер, тример і тетрамер фурфурилового спирту) та побічні продукти - фурфуріловий ефір, дифурілметан, левулінову кислоту, формальдегід.

Остаточний процес аутоконденсації завершується у кислому середовищі кислототривких будівельних споруд з утворенням присторогово зшитого продукту сітчастої і навіть тривимірної структури за рахунок розкриття подвійних зв'язків фуранових ядер:



Відмінною ознакою від прототипу є також використання у запропонованій композиції діабазової муки, яка є не тільки кислототривким наповнювачем (кислотостійкість діабазу складає 97-98%), але також виконує роль активного наповнювача, оскільки містить у своєму складі 11-13%  $Al_2O_3$ ,

який є латентним каталізатором аутоконденсації фурфурилового спирту.

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

Таблиця 1

Найменування компонентів	Вміст компонентів у складі композиції, мас.%		
	1	2	3
Рідке скло натрієве (ГОСТ 13078-81)	27	25	23
Кремнефтористий натрій (ТУ 6-09-1461-76)	3,2	3	2,8
Карбамід технічний (ГОСТ 2081-63)	2	1,8	1,6
Фурфуріловий спирт (ОСТ 59.02.004.22-83)	4,6	4,2	3,8
Діабазова мука (ТУ 21-30-18-68)	29,1	30,4	31,6
Кислототривкий кварцовий пісок	34,1	35,6	37,2

Таблиця 2

Властивості	Показники для складу композиції що пропонується			відомої*
	1	2	3	
Межа міцності, МПа, після 28 діб - при стиску - при вигині	35,3 12,2	34,5 11,7	33,7 11,4	32,4 10,8
Коефіцієнт теплостійкості $K_{CT}$ (після 100 циклів теплосмін): - при стиску - при вигині	0,98 0,97	0,97 0,96	0,96 0,95	0,95 0,94
Втрата маси при іспиті на теплостійкість (після 100 циклів теплосмін), %	2,4	2,7	2,9	3,3
Проникність у 20%-му розчині $H_2SO_4$ , мм після 15 діб після 30 діб	2 4	2,5 5	3 6	4 7

Примітка: \* Взято середні значення показників відомої композиції.

Як видно з даних табл. 2, проникність у 20 %-му розчині сірчаної кислоти у запропонованої композиції після 15 діб витримки на 25-50% менше, ніж у відомої композиції, а після 30 діб витримки на 14-43 % менше, ніж у відомої композиції, що свідчить про більшу хімічну стійкість запропонованої композиції. Термогравіметричні дослідження показали, що втрата маси після 100 циклів теплосмін у запропонованої композиції на 19-27 % менше, ніж у відомої композиції, що свідчить про підвищення теплостійкості запропонованої композиції. Цикл теплосмін здійснювали наступним чином. Зразки композицій, які досягли 28 добового віку нагрівали у сушильній шафі при 120 °С протягом 4 годин, після чого занурили у воду на 4 години, а потім протягом 16 годин тримали на повітрі. Межа міцності при стиску у запропонованої композиції на 4-9 % більше, ніж у відомої композиції, а межа міцності при вигині у запропонованої композиції на 6-13 % більше, ніж у відомої композиції. Коефіцієнти теплостійкості у запропонованої композиції декілька вище, ніж у відомої композиції.

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

Рідке натрієве скло з силікатним модулем 2,81 (густина 1,59 г/см<sup>3</sup>), яке попередньо розведене до густини розчину 1,4 г/см<sup>3</sup>, змішують з кремнефто-

ристим натрієм. Окремо змішують фурфуріловий спирт з карбамідом для утворення фурилової смоли, яка має вигляд темної глеюватої рідини (в'язкість 12000-20000 спз) і витримує тривале зберігання. Остаточно вона затверджується у присутності кислих агентів. Потім рідкоскляну суміш ретельно змішують з фуриловою смолою і додають при перемішуванні наповнювач - діабазову муку та кислотривкий кварцовий пісок. В якості останнього використовують, наприклад, кварцовий пісок Новоселівського кар'єроуправління (Харківська область), який містить 70 % молотого піску з питомою поверхнею 1500 см<sup>2</sup>/г та 30 % немолотого піску. З одержаної суміші роблять зразки 4×4×16 см для дослідження фізико-механічних, теплофізичних і технологічних характеристик.

Таким чином, запропонована кислотостійка рідкоскляна композиція 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 pompування кислот та розчинів кислих солей, естакад і резервуарів.