



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **117194** (13) **C2**
(51) МПК

C04B 28/26 (2006.01)
C04B 41/65 (2006.01)
C04B 111/20 (2006.01)
C04B 111/26 (2006.01)
C04B 111/94 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2017 02778</p> <p>(22) Дата подання заявки: 24.03.2017</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.06.2018</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 10.08.2017, Бюл.№ 15</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2018, Бюл.№ 12</p>	<p>(72) Винахідник(и): Плугін Андрій Аркадійович (UA), Плугін Олексій Андрійович (UA), Касьянов Володимир Володимирович (UA), Борзяк Ольга Сергіївна (UA), Конєв Віталій Васильович (UA), Савчук Юлія Юріївна (UA), Костюк Тетяна Олександрівна (UA), Бондаренко Дмитро Олександрович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 113600 C2, 10.02.2017 RU 2291130 C1, 10.01.2007 US 4806272 A, 21.02.1989 JP 2007039328 A, 15.02.2007 CN 101792287 A, 04.08.2010 CN 104829202 A, 12.08.2015</p>
--	---

(54) ЕЛЕКТРОКРОПРОВІДНА ШПАКЛЮВАЛЬНА КОМПОЗИЦІЯ

(57) Реферат:

Винахід належить до технології виробництва будівельних матеріалів, а саме стосується речовин антикорозійного призначення, що застосовуються в специфічних умовах, в тому числі для захисту бетонних, залізобетонних і кам'яних конструкцій від руйнівного впливу струмів витоку та блукаючих струмів. Електропровідна шпаклювальна композиція містить, мас. %: скло рідке натрієве - 26-27, натрій кремнійфтористий - 5-6, шлак доменний гранульований тонкомелений - 6,5-33, порошок графітовий - 34-58, добавку суперпластифікатора - сульфонафталінформальдегіду сухого - 2-2,5. Композиція, нанесена як покриття, забезпечує захист будівель і споруд від корозійного та електрокорозійного руйнування.

UA 117194 C2

Винахід належить до технології виробництва будівельних матеріалів, а саме стосується речовин антикорозійного призначення, що застосовуються в специфічних умовах, в тому числі при захисті бетонних, залізобетонних і кам'яних конструкцій від струмів витоку.

Відомі кислототривкі кварцово-кремнійфтористі композиції [1, 2, 3], що містять натрієве рідке скло, кремнійфтористий натрій та кислототривкий висококремнеземистий наповнювач у вигляді кварцового, андезитового або діабазового порошку. Однак означені композиції є неводостійкими, мають невисоке зчеплення з портландцементним бетоном, що обмежує їхнє застосування.

Найбільш близькою за технічною суттю є кислототривка в'язуча композиція [4], що готується з рідкого скла, кремнійфтористого натрію і двокомпонентного кислототривкого наповнювача. Наповнювач складається з висококремнеземистого кварцового, андезитового або діабазового порошку і тонкомеленого гранульованого доменного шлаку. За рахунок уведення доменного шлаку вдалося підвищити водостійкість розчину та міцність його зчеплення з бетоном.

До недоліків відомого розчину слід віднести те, що, незважаючи на свої підвищені показники водостійкості та міцності зчеплення з бетоном, він не є електропровідним і не може бути застосований для захисту від електрокорозії у вигляді заземлюваних екранів, що наносяться шпаклюванням і призначені для відведення від конструкції струмів витоку.

Задачею пропонованого винаходу є отримання шпаклювальної композиції на основі рідкого скла з підвищеними показниками електропровідності. Це дозволить отримати композицію не тільки корозійностійку (до хімічної та фізико-хімічної корозії) композицію, а ще й використовувати її як заземлюваний захисний екран для відведення струмів витоку від конструкції, таким чином захищаючи її як від корозійного, так і електрокорозійного руйнування.

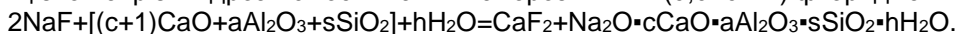
Поставлена задача вирішується зміною складу відомої композиції шляхом заміни діабазового наповнювача на графітовий порошок, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: скло рідке натрієве - 26-27; натрій кремнійфтористий - 5-6; шлак доменний гранульований тонкомелений - 6,5-33; порошок графітовий - 34-58; суперпластифікатор - сульфонафталінформальдегід - 2,0-2,5.

Відхилення від складу не дозволяє вирішити поставлену задачу.

Струми витоку, блукаючі струми від джерел постійного струму, наприклад електрифікованих залізничних колій, спричиняють електрокорозію арматури залізобетонних конструкцій, корозію бетону та розчину бетонних конструкцій і кам'яної кладки [5, 6]. Одним із засобів захисту є відведення блукаючих струмів за допомогою нанесення на поверхню спеціальних розчинів з високими показниками електропровідності, тобто низьким електричним опором, які виконуються як заземлювані екрани.

Графітовий порошок, введений у пропоновану композицію замість діабазового наповнювача, дозволяє підвищити електропровідність.

Фторид натрію при взаємодії з мінералами доменного шлаку утворює цеолітоподібні кальцієво-натрієві гідроалюмосилікати і малорозчинний (0,016 г/л) фторид кальцію за схемою:



Утворений фторид кальцію колюматує поровий простір затверділої композиції, знижуючи її проникність. Крім того, фторид кальцію, підтримуючи свою концентрацію в поровій волозі на рівні своєї розчинності, виявляє бактерицидний вплив на мікроорганізми, що знаходяться в порах бетону і на його поверхні, попереджаючи розвиток грибів, лишайників, моху та інших, які також є руйнівниками бетону та кам'яних конструкцій.

Пластифікатор було уведено в композицію для кращого перемішування суміші при високому вмісті сухих компонентів.

Композицію готували наступним чином. Спочатку перемішували доменний шлак, кремнійфтористий натрій, графітовий порошок і суперпластифікатор. Потім у перемішану суміш додавали рідке скло.

З готової суміші формували зразки для фізико-механічних випробувань згідно з нормативними документами. Зразки витримували 28 діб у повітряних умовах. Аналогічно виготовляли зразки за прототипом.

Показники електропровідності сумішей визначали через 2 доби повітряного твердіння за допомогою оригінальної лабораторної установки, наведеної на кресленні. Суміш з пропонованої композиції та суміш за прототипом наносили у вигляді покриття 1 (кресл.) на поверхню затверділих і витриманих 28 діб зразків 2 розміром 160×40×40 мм з цементно-піщаного розчину складу 1:3 з В/Ц=0,3. Електрофізичні характеристики покриття із досліджуваної композиції - питомий електричний опір ρ , Ом·м та питому електропровідність σ , См/м визначали за вимірними величинами напруги U, В і сили струму I, А у колі вимірювання. Вимірювання здійснювали за допомогою накладних електродів 3 і 4 - пластин із неіржавіючої сталі, що

накладали на покриття через прокладки із синтетичного нетканого матеріалу товщиною 1,5-2 мм, просочені насиченим розчином мідного купоросу розміром 40×20 мм для вимірювання сили струму (3) і 40×5 мм для вимірювання напруги (4), притиснутих до покриття загальним зусиллям P=5 Н за допомогою портального пристосування 5. Напругу U у колі вимірювання створювали джерелом живлення 8 і визначали вольтметром 6, силу струму I, A - міліамперметром 7. Величини питомого електричного опору та питомої електропровідності розраховували за формулами:

$$\rho = Ubh/IL = R \times S/L = [Om \times m^2 / m = Om \times m];$$

$$\sigma = 1/\rho = [1/(Om \times m) = Cm/m],$$

де b - ширина покриття, 40 мм; h - вимірювана товщина покриття між електродами, mm; S - площа поперечного перерізу покриття, S=bh, L - відстань між електродами, якими вимірюють напругу, 30 мм.

Висновок про максимальні показники електропровідності робили за максимальною величиною питомої електропровідності і мінімальною величиною питомого електричного опору.

Приклади складів електропровідної шпаклювальної композиції надано в табл. 1, а порівняльні результати властивостей наведено у табл. 2.

Таблиця 1

№ з/п	Найменування компонентів	Склад, мас. %			
		1	2	3	Прототип
1	Скло рідке натрієве	26	26,4	27	19,4
2	Натрій кремнійфтористий	5	5,3	6	2,9
3	Шлак доменний гранульований тонкомелений	33	19,8	6,5	13,6
4	Наповнювач (порошок графітовий або, у разі позначення *, борошно діабазове)	34	46,2	58	64,1*
5	Суперпластифікатор - сульфонафталінформальдегід	2,0	2,3	2,5	-

Таблиця 2

№ з/п	Показники властивостей	Склади*			
		1	2	3	Прототип
1	Питомий електричний опір, Ом×м	8	5	21	700
2	Питома електропровідність, См/м	0,13	0,20	0,05	0,0014
3	Міцність на стиск у повітряно-сухому стані, МПа	12	11	5	39
4	Коефіцієнт водостійкості (розм'якшення)	0,55	0,65	0,70	0,8

* - склади і прототип відповідно таблиці 1

Запропоновані склади електропровідної шпаклювальної композиції мають показники електропровідності майже на 300 % більші, ніж у прототипу, що дозволяє використовувати їх як кислототривкі та захисні покриття від впливу як постійного, так і змінного струму.

Джерела інформації:

1. Субботкин, М.И. Кислотоупорные бетоны и растворы / М.И.Субботкин, Ю.С. Курицына. - Москва: Стройиздат, 1967. - 136 с.
2. Пат. 2055036 RU Кислотоупорная вяжущая композиция. - Заявл. 27.02.96. - Оpubл. 1996. - Бюл. № 6.
3. А.с. 216496 SU Кислотоупорный раствор / В.И. Бабушкин, А.М. Любошиц, Н.В. Лобач, Ю.Н. Зенченко. Заявл. 23.01.1967. Оpubл. 11.04.1968. Бюл. № 14.
4. Пат. 30165А UA Кислототривка в'яжуча композиція МПК 6С04В12/04 / В.І. Бабушкін, І.В. Корінько, А.А. Плугін, Д.Ю. Зеленський, С.З. Жалкіна, В.О. Юрченко. Заявл. 08.01.1998. № 98010089. Оpubл. 15.11.2000. Бюл. № 6-II.
5. Plugin A.N. Research of influence of leakage currents and stray currents / A.N. Plugin, A.A. Plugin, O. Plugin, O. Dudin, O. Borzyak // 17 International Baustofftagung, Weimar, 23-26 September 2009: Tagungsbericht. - В. 2. - P. 2-1151-1156.

6. Плугін А.М. Дослідження впливу змінного електричного поля в бетоні на його електрокорозію / А.М. Плугін, А.А. Плугін, А.А. Дудін, О.А. Плугін, О.С. Борзяк, О.О. Конєв // Вісник ОДАБА. - Одеса, 2010. - Вип. 43. - С. 517-524.

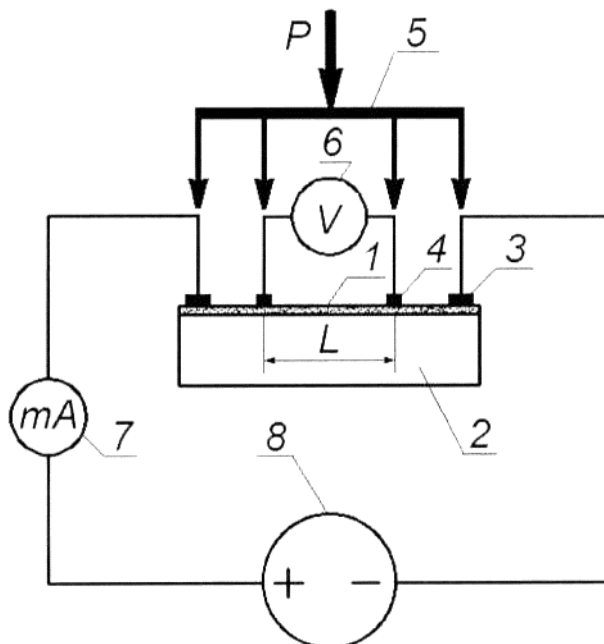
5

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Електропровідна шпаклювальна композиція, що містить скло рідке натрієве, натрій кремнійфтористий і шлак доменний гранульований тонкомелений, яка **відрізняється** тим, що додатково містить порошок графітовий і добавку суперпластифікатора - сульфонафталінформальдегіду сухого, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

10

скло рідке натрієве	26-27
натрій кремнійфтористий	5-6
шлак доменний гранульований тонкомелений	6,5-33
порошок графітовий	34-58
суперпластифікатор	2-2,5
сульфонафталінформальдегід	2-2,5



Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601