



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81887 (13) C2

(51) МПК (2006)

C04B 41/45

C04B 41/82

C09D 143/00

C09D 183/04

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

(54) СПОСІБ ЗАХИСТУ ЦЕМЕНТОБЕТОНІВ ВІД КАРБОНІЗАЦІЇ

1

(21) а200705293

(22) 15.05.2007

(24) 11.02.2008

(72) КОЛЕСНИК ДЕНИС ЮРІЙОВИЧ, UA, КОВАЛЬ
ПЕТРО МИКОЛАЙОВИЧ, UA(73) ДЕРЖАВНИЙ ДОРОЖНИЙ НАУКОВО-
ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ М.П. ШУЛЬГІНА, UA(56) Соболевский М.В. и др. Свойства и область
применения кремнийорганических продуктов. - М.:
Химия, 1975. - С. 296

SU 1573016 A1, 23.06.1990

UA 26967 C2, 28.02.2000

UA 74999 C2, 15.02.2006

SU 196218, 19.06.1967

SU 1551705 A1, 23.03.1990

EP 1 055 648 A1, 29.11.2000

JP 05 310479, 22.11.1993

(57) 1. Спосіб захисту цементобетонів від карбоні-
зації, що включає нанесення на поверхню бетону

2

розчинів кремнійорганічних сполук, який **відрізня-
ється** тим, що поверхню бетону послідовно обро-
бляють водорозчинною кремнійорганічною сполу-
кою і потім гідрофобізують органічним розчином
кремнійорганічної смоли, причому інгредієнти роз-
чинів використовують у наступному співвідношен-
ні, мас. %:

водорозчинна кремнійорганічна	
сполука	5
вода	решта;
кремнійорганічна смола	5-20
органічний розчинник	решта.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що як
водорозчинну кремнійорганічну сполуку для ство-
рення бар'єрного шару проти карбонізації бетонів
використовують метилсиланоляти лужних металів,
а як гідрофобізуючу кремнійорганічну смолу засто-
совують олігометилфенілсилоксан.

Винахід відноситься до промисловості будівель-
них матеріалів та призначений для підвищення
надійності і довговічності цементобетонних виро-
бів, конструкцій та споруд.

Мета винаходу - забезпечення захисту цемент-
обетонів від карбонізації - руйнації під дією вугле-
кислого газу.

При карбонізації вуглекислий газ повітря про-
сочується до пор та капілярів бетону і розчиняєть-
ся у поровій рідині, вступає у реакцію з вапном і
утворює карбонат кальцію, при цьому процесі рН
порової рідини зменшується з 12,5 до 9,5 і менше,
цементний камінь втрачає свої властивості, насту-
пає корозія бетону II типу [1]. У залізобетоні, як
тільки фронт карбонізації доходить до найближчих
до поверхні стержнів арматури і руйнує на них шар
пасавації при рН 9,5 і менше, метал починає інтен-
сивно кородувати, і відбувається руйнування бе-
тону під тиском продуктів окислення сталі [2]. Вна-
слідок цього, відбувається різке зниження несучої

здібності і надійності бетонних та залізобетонних
споруд, що у кінцевому результаті призводить до
їх виходу із ладу. Ліквідація цих наслідків вимагає
суттєвих матеріальних ресурсів [3].

Одним із сучасних засобів захисту будівельних
конструкцій з цементобетону від фізико-хімічної
корозії є обробка його поверхні кремнійорганічни-
ми сполуками.

Обробка бетону водними розчинами силано-
лятів лужних металів (ГКЖ - 10,11) гідрофобізує
його поверхню [4]. Позитивними властивостями
цих розчинів є екологічність і доступність, однак,
нанесені з водних розчинів, ці склади легко вими-
ваються із бетонів дощем. Внаслідок чого, їх ефе-
ктивність недовговічна.

Атмосферостійким, водонерозчинним є захис-
не покриття на бетоні на основі органічного розчи-
ну олігометилфенілсилоксанової смоли [5]. Однак,
дана композиція володіє нейтральним рН і не в
зможі створити бар'єрний шар, що запобігає, кар-

(13) C2

(11) 81887

(19) UA

бонізації цементного каменю. Таким чином, перераховані склади не забезпечують захисту цементобетонну від карбонатної корозії.

В основу винаходу поставлена задача створити спосіб захисту бетону і залізобетону від вуглекисlotної корозії, який забезпечує створення бар'єрного шару у поверхневих шарах (1...3мм) цементного каменю та надання йому гідрофобних властивостей, що перешкоджає проникненню до нього вуглекислого газу та води, як середовища протікання реакції карбонізації.

Поставлене завдання вирішується тим, що у способі захисту бетонів від карбонізації, який вимагає створення бар'єрного прошарку у поверхневому шарі (1...3мм) цементобетонну, шляхом послідовної обробки його поверхні розчинами кремнійорганічних сполук. Використовують 5%-вий водний розчин метилсиланоліату лужного металу, а потім, після висихання поверхні через 1...3 години, наносять просочувальну гідроізоляцію для запобігання вимиванню метилсиланоліатів. Як просочення застосовують 5...20%-вий розчин кремнійорганічної смоли - олігометилфенілсилоксану в органічному розчиннику. Використання нового системного покриття, у вигляді послідовно нанесених водного розчину метилсиланоліата лужного металу і олігометилфенілсилоксанової смоли в органічному розчиннику, забезпечує високу ступінь захисту цементного каменю від карбонізації, про що свідчать наведені експериментальні дані.

Приклад

Для досліджень використовують зразки з цементно-піщаного (1:2,5) розчину В/Ц 0,45 у вигляді призми 40×40×160мм з портландцементу марки

500. Після зняття опалубки, призми промивають водою та витримують у приміщенні лабораторії при 25±5°C протягом 28 діб. Розрахункову кількість захисних кремнійорганічних розчинів наносять на всю поверхню зразків зануренням або за допомогою пензля. Потім зразки витримують в умовах лабораторії протягом 7 діб. Карбонізацію зразків здійснюють за методикою [6]. Глибину карбонізації зразків визначають за допомогою фенолфталеїну згідно Євростандарту [7]. У якості вихідних матеріалів використовують водний розчин метилсиланоліатів лужних металів [ТУ У 6-02-5-61-97], олігометилфенілсилоксан [ТУ 6-02-5-002-90]. Як органічний розчинник використовують уайт-спірит [ГОСТ 3134-78] або бензин [ТУ 38.401-57.108-920]. Рецептури складів для захисту цементобетонів від карбонізації наведені у таблиці 1.

Встановлено оптимальний вміст компонентів (приклади 4...7), зменшення вмісту олігометилфенілсилоксану (приклад 3) призводить до погіршення захисного ефекту, а збільшення (приклад 8) - до подорожчання композиції без забезпечення необхідних захисних властивостей (таблиця 2).

Спосіб передбачає створення хімічного бар'єру проти вуглекислого газу. Це досягають шляхом застосування 5%-ого водного розчину метилсиланоліатів лужного металу. Підвищення його концентрації призводить до виникнення білих плям на поверхні бетону, при нормі розходу більше 0,2дм³/м² рідина повністю не всмоктується бетоном. При витраті композиції органічного 5...20%-ого розчину олігометилфенілсилоксану у кількості 0,3дм³/м² досягається необхідна глибина просочення для бетону (0,25...0,30мм), що нормується [8].

Таблиця 1

Рецептура складів для захисту цементобетонів від карбонізації

Компонент	Рецептура за винаходом, мас. %							
	1 базовий об'єкт [4]	2 прототип [5]	3	4	5	6	7	8
метилсиланоліат лужних металів	5		5	5	5	5	5	5
вода	решта							
олігометилфенілсилоксан	-	1.5	3	5	7.5	10	15	20
органічний розчинник	решта							

Таблиця 2

Глибина карбонізації цементобетонних зразків 12 циклів вуглекисlotного впливу за методикою [6]

Показник	Номера зразків, які відповідають рецептурі								
	контрольний зразок	1 базовий об'єкт [4]	2 прототип [5]	3	4	5	6	7	8
глибина карбонізації, мм	5,00	4,26	1,04	1,05	0,84	0,71	0,46	0,25	0,25
ступінь захисту, %	0,0	14,8	79,2	79,0	83,2	85,8	90,8	95,0	95,0

[СНИП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии/Госстрой СССР.-М.: ЦИТП Госстроя СССР. 1986.-48с.]

Джерела інформації:

1. Лучко Й.Й., Глагола І.І., Назаревич Б.Л. Методи підвищення корозійної стійкості та довговічності бетонних та залізобетонних конструкцій і

споруд / НАН України; Фіз.-мех. ін-т ім. Г.В. Карпенка: Каменя, 1999. - 22с

2. Карбонізація захисного шару бетону несучих конструкцій мостів / Д.Ю. Колесник, М.Г. Парубець, П.М. Коваль, Ю.Р. Колесник // Автошляховик України. -2005.- №2. -С.34-36.]

3. Економічна доцільність вторинного захисту залізобетонних мостових конструкцій / П.М.Коваль, М.Г.Парубець, А.О.Шкуратовський, Д.Ю. Колесник // Автошляховик України. - 2005. - №4. - С. 34-39.

4. Соболевский М.В., Музовская О.А., Попелева Г.С. Свойства и область применения кремнийорганических продуктов. - М.: Химия, 1975. - 296с.

5. Пат. 75000 Укр., МПК C09D 143/04. Склад для захисту будівельного штучного каменю від водопоглинання / Д.Ю. Колесник, Є.Д. Прусенко, П.М. Коваль, В.С. Зема, В.В. Кожушко; Заявл. 27.12.04; Опубл. 15.02.06. – 3с.

6. Коваль П.М., Колесник Д.Ю., Фаль А.Є. Методика прискореної карбонізації цементобетонних зразків // Дороги і мости. - Вип. 6. - 2006. -С.248-256.

7. CR 12793:1997 Measurement of the carbonation depth of hardened concrete. -CEN/TC51, 1997.-63р.

8. СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии / Госстрой СССР.-М.: ЦИТП Госстроя СССР. 1986.-48с.