

В данной статье рассмотрены вопросы возможности использования производных 4-морфолинонафталевой кислоты в качестве флуоресцентных зондов для выявления некоторых заболеваний на ранней стадии. Многие производные этой кислоты обладают различной биологической активностью. В зависимости от наличия в структуре молекулы заместителей различной природы (электродонорные или электроакцепторные) изменяется влияние соединения на возможное взаимодействие с организмом человека. Рассмотрены некоторые аспекты к этому подходу.

Ключевые слова: 4-морфолинонафталевая кислота, флуоресцентный зонд, биологическая активность, люминесценция, ранняя диагностика.

UDC 577.352.336: 613.165: 621.373.8

Synthesis and investigation of carboxylic acid derivatives – potential biologically active substances. 2. Study of biological activity of certain derivatives 4- morpholinonaphthalimide as fluorescent probe / DISTANOV V.B., ROSHAL A.D., DYUBKO T.S., FALALEEVA T.V. // Visnyk NTU «KhPI». – 2014. – № 53 (1095). – (Series: Khimiya, khimichna tekhnolohiya ta ecolohiya). – P. 22 – 28. – Bibliogr.: 4 names. – ISSN 2079-0821.

This article discusses issues of possible usage of 4-morpholinonaphthalic acid derivatives as fluorescent probes for determination of some diseases on early stages. Many derivatives of this acid have different biological activity. Depending on presence of different substitutes (electron donor or electron acceptor) in molecules structure substance influence on possible interaction with human organism is changed. Some aspects of this approach were considered.

Keywords: 4-morpholinonaphthalic acid, fluorescent probe, biological activity, fluorescence, early detection.

УДК 544.77:66.063.6(063)

В.Б. ДИСТАНОВ, канд. хим. наук, доц., НТУ «ХПИ»,
М.Н. ТОКАРЕВ, канд. техн. наук, доц., ХНУСА, Харьков,
Т.Т. НАЛИВАЙКО, ас., ХНУСА, Харьков

ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ И ПЛОТНОСТИ СТЕКЛОБЕТОНА

Проведен анализ применения стекловолокна для дисперсного армирования композиционных материалов. Указаны показатели прочности волокнистых материалов. Представлены особенности жидкого натриевого стекла в качестве пропитывающей жидкости. Разработана технология интенсивной пропитки стеклобетона жидким натриевым стеклом. Продемонстрирована визуализация полноты пропитки бетона с помощью люминесцентного препарата. Показано улучшение физико-механических характеристик стеклобетона.

Ключевые слова: бетон, прочность бетона, дисперсное армирование, волокнистые материалы, пропитка.

© В.Б. Дистанов, М.Н. Токарев, Т.Т. Наливайко, 2014

В настоящее время наиболее перспективным композиционным материа-

лом является дисперсно-армированный бетон. Применение стекловолокна для дисперсного армирования считается эффективным методом повышения прочности бетонов, поскольку модуль упругости (Е) стекловолокна близок к аналогичным показателям стальной арматуры. Кроме того, стекловолокно обладает уникальным качеством трехмерного объемного армирования смеси и способностью сдерживать образование трещин в бетоне на стадии его твердения. Механические характеристики стекловолокон напрямую зависят от метода производства и химического состава. Стекловолокно марки Е получают на основе системы $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{CaO} - \text{MgO} - \text{B}_2\text{O}_3$ или системы $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{CaO} - \text{B}_2\text{O}_3$.

Основной сдерживающий фактор широкого применения стекловолоконистой арматуры – низкая коррозионная стойкость волокон к воздействию щелочной среды гидратирующихся цементов ($\text{pH} = 9 - 13$). Возникновение щелочной среды в цементном камне происходит, как за счет присутствия в исходном цементе щелочных оксидов и свободной извести $\text{Ca}(\text{OH})_2$, так и с гидролизом силикатов кальция при твердении бетонной смеси [1]. Для устранения этих недостатков нами разработана технология защиты стекловолокна непосредственно в цементной среде бетона путем заполнения его порового пространства отвердевающими жидкостями.

Исходя из технико-экономических показателей, установлено, что наиболее устойчивым к гидротермальной деструкции, недорогим и нетоксичным является жидкое натриевое стекло с добавлением кремнефтористого натрия для процесса твердения состава в бетоне. Особенность такой пропитывающей жидкости заключается в том, что она не только взаимодействует со щелочью, понижая ее содержание и защищая стекловолокно, но и выделяет при разложении кремнекислоту, которая заметно уплотняет твердеющую систему, понижая пористость.

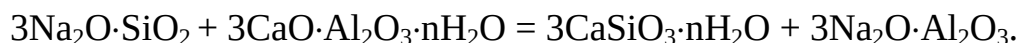
Натриевое стекло представляет собой коллоидный раствор натриевых силикатов в воде.

Химический состав натриевого растворимого стекла:

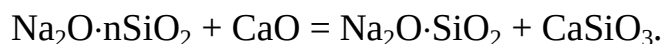


При добавлении жидкого стекла к воде, идущей для затворения цемента, его сроки схватывания сильно сокращаются. Обусловлено это тем, что в результате химической реакции между щелочным силикатом (жидкое стекло) и составными частями цементного клинкера (гидроалюминат кальция) образу-

ются коллоидные гидросиликат кальция и алюминат натрия по уравнению:



Кроме того, проходит еще одна реакция между жидким стеклом и известью, находящейся в цементе, образуется силикат кальция:



Силикат кальция очень прочный и плотный материал. Совокупность свойств – ускорение схватывания бетона от образования алюмината натрия и пониженная проницаемость порового пространства, за счет кольматирующего действия силиката кальция и обусловило широкое применение жидкого стекла в качестве добавки для получения водонепроницаемости бетона [2].

Для осуществления технологии интенсивной пропитки на кафедре строительных материалов и изделий ХНУСА разработано лабораторное оборудование: ЛПУ (рис. 1).

При проведения экспериментальной проверки бетонные балочки ($4 \times 4 \times 16$ см) водоцементного соотношения $B : Ц = 0,5$, армировали стеклянным волокнами и пропитали составом натриевого жидкого стекла с добавлением кремнефторида натрия.

Для армирования использовалось стекловолокно диаметром 9 – 11 мкм, плотностью – $2,6 \text{ г/см}^3$, модулем упругости – $75,4 \text{ МПа} \cdot 10^3$. Жидкое стекло – Na_2OSiO_2 , кремнефтористый натрий – Na_2SiF_6 .

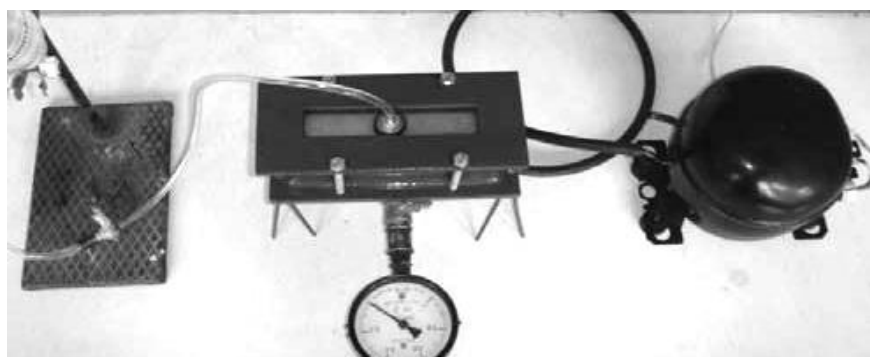
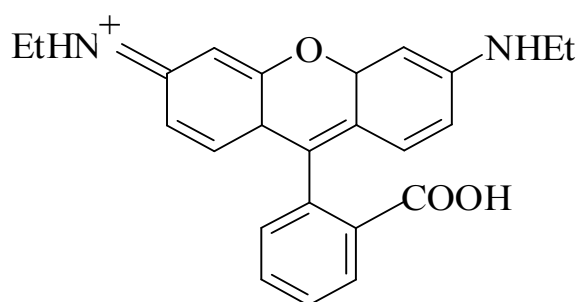


Рис. 1 – Лабораторная пропиточная установка (ЛПУ)

Для визуализации степени пропитки жидким натриевым армированного стекловолокном бетона в пропитывающую жидкость был добавлен люминесцентный препарат – родамин 6Ж.



После высушивания образцы просвечивались под ультрафиолетовой лампой. Результаты исследований представлены на рис. 2.

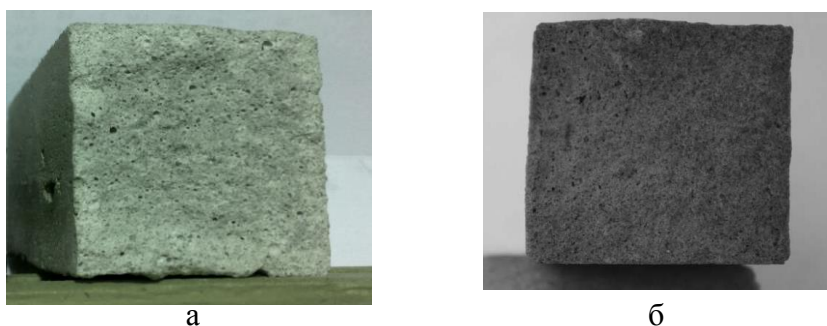


Рис. 2 – Степень пропитки жидким стеклом армированных стекловолокном бетонов, а – без пропитки, б – с пропиткой.

Как видно, из рисунка, достигнуто 95 % заполнения пористого пространства.

В результате воздействия щелочной среды твердеющего цементного камня на стекловолокно прочность композиции, армированной незащищенным стекловолокном – снижается, а при использовании интенсивной пропитки образца жидким стеклом – сохраняет свои высокие прочностные показатели, показатель водопоглощения значительно снижается (табл. 2).

В таблице 2 приведены среднеарифметические показатели результатов экспериментов.

Таблица 2 – Характеристики исследованных бетонных образцов

Армированный бетонный образец	Прирост массы, г	Водопоглощение, %	Прочность при изгибе, мПа	Коэффициент упрочнения при изгибе	Прочность при сжатии, мПа	Коэффициент упрочнения при сжатии
Непропитанный	0	5,5	7,30	1,22	30,2	1,53
Пропитанный	8	1,3	10,31		35,4	

Выводы. Увеличение физико-механических показателей цементного камня, армированного стекловолокном и уплотненного жидким стеклом путем интенсивной пропиткой, свидетельствуют о том, что данная технология надежно защищает стеклянное волокно от разрушения, уменьшает водопоглощение и водонепроницаемость бетона, что является показателем качественных эксплуатационных характеристик стеклобетона.

Список литературы: 1. Аппен А.А. Химия стекла / А.А. Аппен. – Л.: Химия, 1974. – 352 с. 2. Рабинович Ф.Н. Композиты на основе дисперсно-армированных бетонов / Ф.Н. Рабинович. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2004. – 560 с. 3. Вандоловський О.Г. Підвищення міцності композиційних будівельних матеріалів / О.Г. Вандоловський, М.М. Токарев // Будівельні матеріали та вироби. – 2008. – № 2 (49). – С. 11 – 13.

References: 1. Appen A.A. Himija stekla / A.A. Appen. – Leningrad: Himija, 1974. – 352 s. 2. Rabinovich F.N. Kompozity na osnove dispersno-armirovannyh betonov / F.N. Rabinovich. – Moscow: Izd-vo Associacii stroitel'nyh vuzov, 2004. – 560 s. 3. Vandolovs'kyi O.H. Pidvyshchennya mitsnosti kompozytsiynykh budivel'nykh materialiv / O.H. Vandolovs'kyi, M.M. Tokarev // Budivel'ni materialy ta vyroby. – 2008. – № 2 (49). – S. 11 – 13.

Поступила в редколлегию (Received by the editorial board) 23.10.14

УДК 544.77:66.063.6(063)

Повышение прочности и плотности стеклобетона / В.Б. ДИСТАНОВ, М.Н. ТОКАРЕВ, Т.Т. НАЛИВАЙКО // Вісник НТУ «ХПІ». – 2014. – № 53 (1095). – (Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія). – С. 28 – 33. – Бібліогр.: 3 назв. – ISSN 2079-0821.

Проаналізовано застосування скловолокна для дисперсного армування композиційних матеріалів. Вказані показники міцності волокнистих матеріалів. Представлені особливості рідкого натрієвого скла в якості рідини, яка просочується. Розроблена технологія інтенсивного просочення склобетону рідким натрієвим склом. Продемонстрована візуалізація повноти просочення бетону за допомогою люмінесцентного препарату. Показано поліпшення фізико-механічних характеристик склобетону.

Ключові слова: бетон, міцність бетону, дисперсне армування, волокнисті матеріали, просочення, склобетон.

UDC 544.77:66.063.6(063)

Increased strength and density of the glass-concrete / V.B. DISTANOV, M.N. TOKAREV, T.T. NALIVAYKO // Visnyk NTU «KhPI». – 2014. – № 53 (1095). – (Series: Khimiya, khimichna tekhnolohiya ta ecolohiya). – P. 28 – 33. – Bibliogr.: 3 names. – ISSN 2079-0821.

Analysis of glassfibres, which are used to disperse reinforcement of composite materials. The indexes of durability of fibred materials are indicated. The features of the liquid sodium in the glass as an impregnating liquid. Technology of the intensive saturating with of glass-concrete liquid sodium glass is developed. Demonstrated visualization completeness impregnation of concrete with a fluorescent drug. The improvement of physical and mechanical descriptions of glass-concrete is shown.

Keywords: concrete, concrete strength, disperse reinforcement, fibrous materials, impregnation, glass-concrete.

УДК 546.650 : 541.123.3

О.Г. ДРЮЧКО, канд. хім. наук, доц., ПНТУ, Полтава

ВИКОРИСТАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОВЕДІНКИ СТРУКТУРНИХ КОМПОНЕНТІВ РЗЕ-ВМІСНИХ ВОДНО–СОЛЬОВИХ СИСТЕМ У ПІДГОТОВЧИХ ПРОЦЕСАХ ФОРМУВАННЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ОКСИДНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Підготовчі стадії процесів синтезу РЗЕ–вмісних багатокомпонентних конструкційних і функціональних керамічних матеріалів з використанням сольових систем елементів різної електронної структури хімічним змішуванням вихідних компонентів при спільному виділенні продуктів із рідкої фази послідовним чи сумісним осадженням з наступним термообробленням відбуваються через утворення ряду проміжних фаз. Системним вивченням хімізму взаємодії, гетерогенних рівноваг у модельних системах $\text{NaNO}_3 - \text{Ln}(\text{NO}_3)_3 - \text{H}_2\text{O}$ ($\text{Ln} - \text{Y}, \text{La} - \text{Lu}$) встановлені складні процеси взаємодії між їх структурними компонентами у напрямку утворення цілого класу аніонних комплексів Ln^{3+} . Протікаючі конкуруючі реакції є сильнотіючим технологічним фактором суттєво впливаючим на зміну активності структурних форм Ln^{3+} .

Ключові слова: рідкісноземельні елементи; натрій; нітрати; комплексоутворення; водно–сольові системи; властивості.

Для одержання нанодисперсних неорганічних матеріалів на основі оксидів перехідних і рідкісноземельних елементів перспективними є використання методів „м'якої хімії“, оснований на проведенні синтезу із водних (чи неводних) розчинів при відносно невисоких температурах. Ключовими їх достоїнствами являються можливості одержання продуктів із контрольованим складом і мікроморфологією, економічність, екологічність та ін. Механізм формування наночастинок в таких умовах з фізико-хімічної точки зору достатньо складний і може включати паралельно протікаючі процеси гідратації (сольватації), асоціації, комплексоутворення, утворення й трансформування гетерофаз, закономірності перебігу яких мало вивчені.

У зв'язку з цим, однією із головних задач являється фундаментальне вивчення механізмів і динаміки процесів протікаючих при формуванні наночастинок, що передбачає системне дослідження складу, будови, властивостей

© О.Г. Дрючко, 2014