

Досліджено взаємодія компонентів органосилікатного лакофарбового матеріалу з поверхню, що фарбується. Показано, що покриття на основі органосилікатної композиції, які нанесені на поверхню бетону, цегли і тому подібних будівельних матеріалів, мають високі фізико-механічні показники

Ключові слова: Силікатні композиції, рідке скло, триетилентетрамін, латекс, дієфір

Изучено взаимодействие компонентов органосилікатного лакокрасочного материала с окрашиваемой поверхностью. Показано, что покрытия на основе органосилікатной композиции, нанесенные на поверхность бетона, кирпича, штукатурки, асбестоцемента и тому подобных строительных материалов, имеют высокие физико-механические показатели

Ключевые слова: Силікатные композиции, жидкое стекло, триэтилентетрамин, латекс, диэфир

The interaction of the components of organosilicate dyeing lacquer materials and the dyed surface has been studied. It has been shown that lacquering coats on the basis of organosilicate composition vanished on the surface of concrete, brick, plasters, asbestocement and other construction materials have high physical and mechanical characteristics

Keywords: Silicate compositions, liquid glass, triethylenetetramine, lateks, diester

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОМПОНЕНТОВ ОРГАНОСИЛИКАТНОГО ЛАКОКРАСОЧНОГО МАТЕРИАЛА С ОКРАШИВАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Н. Е. Шолух

Ассистент

Кафедра технологии высокомолекулярных соединений*

Контактный тел.: 068-690-06-43

Ю. П. Кудюков

Доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой

Кафедра технологии полимеров

Технологический институт Восточноукраинского

национального университета им. В. Даля

г. Северодонецк, Луганская обл.

Контактный. тел. (06452) 2-90-16

Е. А. Ржецкий

Кандидат технических наук, доцент

Кафедра общехимических дисциплин*

*Институт химических технологий Восточноукраинского

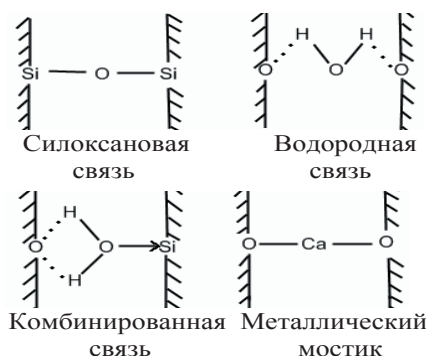
национального университета им. В. Даля

г. Рубежное, Луганская обл.

Контактный тел. 068-690-18-02

Органосилікатные лакокрасочные композиции (ОСЛК) широко применяются для отделки фасадов и интерьеров при строительстве новых, ремонте старых и реставрации исторических зданий и сооружений. Такие композиции представляют собой дисперсную систему, которая, вследствие комплекса, протекающих в ней химических и физических процессов, обладает адгезией и способна отверждаться, при этом высохшее покрытие образует единую структуру с окрашенной поверхностью [1,2].

Соединение между собой поверхностей твердофазных элементов лакокрасочной композиции, подложки и поликремниевых образований в единую структуру происходит посредством силоксановой, водородной и комбинированной водородно-донорно-акцепторной связи, а также через металлический мостик на основе ионносорбции [3].

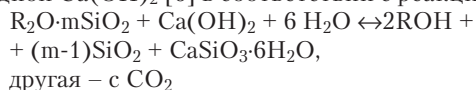


Взаимодействие силикатной лакокрасочной композиции с различными оксидами, входящими в состав материала окрашиваемой поверхности происходит следующим образом. Часть жидкого стекла впитыва-

ется в материал поверхности через ее поры, и, активируя компоненты этого материала, взаимодействует с ним, образуя новые связи. Это, в свою очередь, органически связывает окрашиваемую поверхность с пленкой лакокрасочной композиции, в результате чего получается прочное покрытие [4].

По данным [5] наиболее атмосферостойкие покрытия получают при нанесении силикатных композиций на основания, содержащие свободную гашеную известь, например, на поверхность свежееуложенного бетона, цементной или известковой штукатурки. В составе цементной штукатурки содержатся гидраты окиси кальция, двухкальциевого силиката, трехкальциевого алюмината, феррита кальция, кристаллический кремнезем и т.д. Все эти соединения способны реагировать с жидким стеклом. Процесс взаимодействия жидкого стекла с материалом окрашиваемой поверхности является сложным, протекающим длительное время и обеспечивающим прочную связь [4]. В известковой штукатурке в основном содержатся карбонат кальция, гидрат окиси кальция и кристаллический кремнезем. Жидкое стекло быстро реагирует с гидратом окиси кальция штукатурки и несколько замедленно с карбонатом кальция, но и в этом случае достигается хорошая связь жидкого стекла с окрашиваемой поверхностью.

Часть жидкого стекла может реагировать со свободной $\text{Ca}(\text{OH})_2$ [6] в соответствии с реакцией:

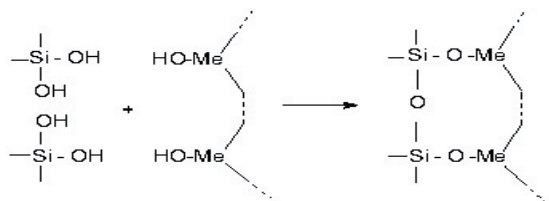


Предполагается, что кремнегель связывается с ионами кальция. В свою очередь, свободная щелочь или ее карбонаты взаимодействуют с наполнителями ОСЛК.

Таким образом, адгезионная прочность кремний-органического покрытия на поверхности бетона, кирпича (силикатного, глиняного), штукатурки, асбестоцемента и тому подобных строительных материалов должна быть достаточно высокой, что и наблюдается в действительности.

Имеющиеся в органосиликатной композиции свободные карбоксильные группы могут взаимодействовать со свободными катионами щелочных и щелочноземельных металлов и таким образом связывать пленку и с подложкой, улучшая адгезию, и с пигментами и наполнителями, повышая атмосферостойкость и стойкость к мелению [7].

Ценным свойством является способность жидкого стекла взаимодействовать с гидратированной поверхностью металлов и стекла:



Для улучшения адгезионных свойств пленки, ее эластичности, изменения макроструктуры (пористости) и т.д. в силикатные лакокрасочные композиции вводят добавки (модификаторы).

В присутствии связывающего агента образуются ковалентные связи между органической и неорганической фазами, что обеспечивает покрытие очень хорошие барьерные и механические свойства [8].

Модифицируя жидкое стекло, путем введения полярных групп (например, $-\text{NH}_2$) или используя внешние модификаторы олигомерного (мономерного) типа, содержащие такие группы, представляется возможным получать лакокрасочные материалы с высокой водостойкостью покрытий. Молекулы аминсоединений могут ориентироваться атомом азота к гидроксильным группам кварца $\equiv\text{Si}-\text{OH} \cdots \text{NH}_2-\text{CH}_2-\dots$, образуя водородные связи. Роль внешних модификаторов могут выполнять отвердители и другие целевые добавки в лакокрасочных композициях.

Нами разработана ОСЛК на основе натриевого жидкого стекла, модифицированного триэтилентетрамином [9]. Покрытия на основе разработанной ОСЛК имеют высокую адгезию. Это обеспечивается проявлением ван-дер-ваальсовых сил (ориентационные, дисперсионные, индукционные, водородные) и образованием химических связей (ковалентной, ионной) между функциональными группами соединений окрашиваемой поверхности и лакокрасочного материала. Молекулы триэтилентетрамина ориентируются атомом азота к гидратированной поверхности окрашиваемого материала и могут образовывать водородные связи.

Модифицирование натриевого жидкого стекла аминсоединениями позволяет получить лакокрасочные композиции с покрытиями, обладающими высокой водостойкостью (табл. 1).

Мы проверили динамику убыли массы, разработанной ОСЛК, при обработке водой. Результаты исследований показали (табл. 2), что данная лакокрасочная композиция теряет в массе при обработке водой 8% в течение 4 часов. Это связано, по-видимому, с образованием в пигментированной пленке низкомолекулярных соединений, которые смываются после обработки лакокрасочной композиции водой. Общая потеря массы лакокрасочной композиции (за время 4 суток) не превысила 11%.

Таблица 1

Сравнительные физико-механические показатели лакокрасочных композиции на основе жидкого стекла и покрытий на их основе

Наименование показателя	Образец 1	Образец 2
Цвет	Белый	Белый
Укрывистость высушенной пленки, г/м ² , не более	400	210
Прочность пленки на изгиб, мм, не более	20	3
Твердость покрытия по маятнику, усл. ед.	0,50	0,36
Стойкость пленки краски к статическому воздействию воды при 20 ⁰ С, час	10	не менее 24

Образец 1 – краска силикатная ГОСТ 18958;

Образец 2 – лакокрасочная композиция на основе натриевого жидкого стекла, модифицированного триэтилентетраминном.

Таблица 2

Динамика убыли массы пленки ОСЛК на основе натриевого жидкого стекла, модифицированного триэтилентетрамином при обработке водой

Масса краски с подложкой, г	Масса краски, г	Масса краски с подложкой после обработки водой, г	Масса краски после обработки водой, г	Масса краски, перешедшая в воду, г	Масса краски, оставшейся на подложке, %	Время обработки краски водой, ч
8,6588	0,1598	8,6454	0,1464	0,0134	92	4
8,2238	0,1461	8,2111	0,1334	0,0127	91	8
6,0632	0,1242	6,0510	0,1120	0,0122	90	24
8,5380	0,1292	8,5241	0,1153	0,0139	90	48
8,5812	0,1468	8,5645	0,1301	0,0167	89	72
6,1095	0,1130	6,0971	0,1006	0,0124	89	96

Кроме того, промывную воду исследовали на наличие в ней следов амина. Качественный анализ показал отсутствие его в промывной воде. Для подтверждения мы провели анализ промывной воды методом тонкослойной хроматографии. Хроматограмма образца, исследуемой воды подтверждает отсутствие триэтилентетрамина в промывной воде. Из этого следует, что триэтилентетрамин прочно связан в композиции и не вымывается из нее. Таким образом, разработанную ОСЛК можно считать безопасной для окружающей среды.

В лакокрасочную композицию входит каучуковый латекс СКД-1С. Повышение водостойкости покрытия происходит за счет протекания трехмерной окислительной полимеризации каучука. При этом амин является ускорителем окислительной полимеризации каучука и, встраиваясь в его структуру, уплотняет структуру лакокрасочного покрытия. Такое покрытие более устойчиво к процессам адсорбции и поглощения влаги.

Таблица 3

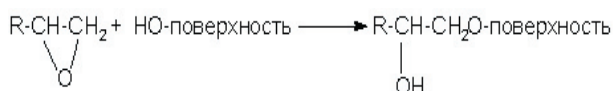
Некоторые свойства покрытий ОСЛК на основе натриевого жидкого стекла, модифицированного триэтилентетрамином

Наименование показателя	Образец 1	Образец 2
Прочность пленки на изгиб, мм, не более	10	3
Стойкость пленки краски к статическому воздействию воды при 20°C, час	18	не менее 24

Образец 1 – ОСЛК без добавления каучукового латекса;

Образец 2 – ОСЛК с добавлением каучукового латекса 5% мас.

Эпоксидные группы, образовавшиеся при окислительной полимеризации каучукового латекса могут взаимодействовать с окрашиваемой поверхностью с образованием ковалентных связей



Как показали экспериментальные данные (табл. 4), при введении сложных эфиров в ОСЛК повышается водостойкость покрытия. Это происходит за счет образования карбоксильных групп, которые могут взаимодействовать со свободными катионами щелочных и щелочноземельных металлов и, таким образом, связывать пленку и с подложкой, улучшая адгезию, и с пигментами и наполнителями, повышая атмосферостойкость и стойкость к мелению.

Таблица 4

Некоторые физико-механические показатели покрытий на основе ОСЛК на основе натриевого жидкого стекла, модифицированного триэтилентетрамином, в состав которой входит диэфир малеиновой кислоты

Наименование показателя	
Укрывистость высушенной пленки, г/м ² , не более	210
Прочность пленки на изгиб, мм, не более	15
Твердость покрытия по маятнику, усл.ед.	0,47
Стойкость пленки краски к статическому воздействию воды при 20°C, час	не менее 48

Были проведены испытания разработанной лакокрасочной композиции на долговечность покрытий. Испытания проводили в климатической камере установки фирмы «Ханау» в течение 50 циклов (каждый цикл по 8 часов). Испытания показали высокую долговечность покрытий.

Таким образом, анализ и обоснование результатов теоретических и экспериментальных исследований позволяют сформулировать следующие основные выводы.

1. Покрытия на основе разработанной ОСЛК имеют высокие физико-механические показатели. Это связано с наличием в лакокрасочной композиции триэтилентетрамина, молекулы которого могут ориентироваться атомом азота к гидроксильным группам кварца, образуя водородные связи. Также триэтилентетрамин является ускорителем окислительной полимеризации каучукового латекса, входящего в состав ОСЛК и, способствует уплотнению структуры лакокрасочного покрытия.

2. При введении сложных эфиров в ОСЛК повышается водостойкость покрытия. Карбоксильные группы, образовавшиеся в процессе гидролиза, могут взаимодействовать со свободными катионами щелочных и щелочноземельных металлов и, таким образом, связывать пленку и с подложкой, улучшая адгезию, и с пигментами и наполнителями, повышая атмосферостойкость и стойкость к мелению.

3. Каучуковый латекс СКД-1С, входящий в состав ОСЛК, образует при окислительной полимеризации различные кислородсодержащие группы (карбоксильные, альдегидные, гидроксильные, эпоксидные), которые могут взаимодействовать как с триэтилентетрамином, так и с окрашиваемой поверхностью с образованием ковалентных связей.

Литература

1. Сычев М.М. Твердение вяжущих веществ. - Л.: Стройиздат, 1974. – 80с.
2. Григорьев П.Н., Матвеев М.А. Растворимое стекло. - М.: Промстройиздат, 1956. – 443с.

3. Карасев К.И., Ябко Б.М. Силикатные и цементные краски в отделке зданий. М.: Стройиздат, 1966. – 72с.
4. Климова Е.А., Барщевский Ю.А., Жилкин И.Я. Силикатные краски (получение, свойства и применение). - М.: Издательство литературы по строительству. –1968. –86с.
5. Хичерович М.И. и др. Строительные материалы. М.: Стройиздат, 1970.- 367с.
6. Агафонов Г.И., Одоляницкая В.С., Ицко Э.Ф. и др. Неорганические покрытия на основе растворов силикатов щелочных металлов // Лакокрасочные материалы. – 1985, -№4. – С. 44-48.
7. Китайчик Ф. Силикатные фасадные краски: состав и строение // Лакокрасочные материалы и их применение. 2008, №5. – С.22-28.
8. Zubitlewicz M., Gnot W. Антикоррозионные лакокрасочные материала нового поколения // Лакокрасочные материалы и их применение. 2005, №6. – С.7-11.
9. Королькова Н.Е. Фасадні органосилікатні фарби на основі модифікованого натрієвого рідкого скла // Хімічна промисловість України, 2004. - №3. – С. 3- 5.

УДК 666.596:691.261.2:544.778.3

Наведено особливості складу та властивостей каоліну KICK-2 (Німеччина), показано можливість його використання для регулювання характеристик коагуляційного структуроутворення, плинності та литтєвих властивостей водних систем, що застосовуються в технології кераміки

Ключові слова: каолін, суспензія, структура коагуляційна, властивості

Приведены особенности состава и свойств каолина KICK-2 (Германия), показана возможность его применения для регулирования характеристик коагуляционного структурообразования, текучести и литейных свойств водных систем, используемых в технологии керамики

Ключевые слова: каолин, суспензия, структура коагуляционная, свойства

Particular composition and properties of kaolin KICK-2 (Germany), the possibility of its application for regulatory characteristics of coagulation structure, fluidity and casting properties of water systems, which are used in the ceramic technology is given

Key words: kaolin, clay slip, coagulation structure, properties

КАОЛІН KICK-2 ЯК ФАКТОР ВПЛИВУ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА СТРУКТУРО- УТВОРЕННЯ СУСПЕНЗІЙ

В. Г. Сальник

Кандидат технічних наук, генеральний директор
ЗАТ «Славутський комбінат «Будфарфор»,
вул. Дзержинського, 122, м. Славута, Хмельницька
область, Україна, 30002
Контактний тел.: (03842) 2-22-41
E-mail: valeriy.salnik@budfarfor.com.ua

Л. П. Черняк

Доктор технічних наук, старший науковий співробітник,
професор
Кафедра хімічної технології композиційних матеріалів
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний університет»
пр. Перемоги, 37, м. Київ, Україна, 03056
Контактний тел.: 067-298-57-75
E-mail: lpchernyak@ukr.net

Вступ

Модернізація технології та обладнання в виробництві санітарної кераміки [1,2] пов'язана із створенням нових складів мас, розширенням сировинної бази з урахуванням досвіду провідних компаній-виробників [3,4]. Застосування нової для вітчизняних підприємств сировини, в тому числі каолінів, потребує