

УДК 667

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СИЛИКАТНОЙ КРАСКИ ПРИ ВВЕДЕНИИ ДОБАВОК

Глушкова И.А., гр. ХТб-171 I курс
Кондрашина В.О., гр. ХТб-171 I курс
Ушаков А.Г., к.т.н., доцент

Научный руководитель: Ушакова Е.С., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф.Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время существует множество различных огнезащитных покрытий: лаки, краски, пасты и т. д. Самым распространенным огнезащитным покрытием является силикатная краска.

Силикатные краски – это особая категория лакокрасочных материалов. Их изготавливают на основе жидкого стекла, наделяя совершенно уникальными свойствами, такими, как высокая устойчивость к проникновению влаги, пара, ультрафиолетовых лучей. Окрашенные ею поверхности отлично переносят многократные перемены температуры и влажности. Хорошо противодействуют агрессивным средам и приобретают усиленные прочностные показатели [1].

Силикатная краска бывает:

1. Однокомпонентной, когда она уже готова к употреблению.
2. Двухкомпонентной. В этом случае для получения краски покупать надо отдельно – порошок и жидкое стекло.

Наиболее удобной для применения краской является однокомпонентная, так как при ее применении нет необходимости смешивать компоненты, и срок годности ее хранения после использования гораздо больше, чем срок годности двухкомпонентной краски после ее применения.

В основной состав силикатных красок могут входить:

1. Жидкое стекло – является огнеупорным материалом (входит в состав многих огнезащитных красок) [2].
2. Пигмент – необходим для придания цвета [3].
3. Тальк ($Mg_3 Si_4 O_{10} (OH)_2$) придает структурную вязкость краскам, повышает атмосферостойкость лакокрасочных покрытий, а также устойчивость их к истиранию и царапанию [4].
4. Слюда – улучшает сцепление покрытия с подложкой, эластичность защитного слоя и стойкость к атмосферной коррозии [5].
5. Глина – обладает связывающей и огнеупорной способностью. Редким сортам глины для обжига требуется до $2000^{\circ}C$ [6].

Жидкое стекло – один из важнейших компонентов большинства силикатных красок, водный щелочной раствор силикатов натрия $Na_2O(SiO_2)_n$ и (или) калия $K_2O(SiO_2)_n$. Реже в качестве жидкого стекла используют

силикаты лития. Жидкое стекло также широко известно, как силикатный клей. Оно имеет три основные формы состояния: силикатная глыба, жидкий раствор стекла и растворимый порошок.

Существует три различных вида жидкого стекла:

1. Натриевое стекло. Вязкий раствор на основе натриевых солей, обладает повышенной прочностью и адгезией с минералами различной структуры. Он устойчив к возгоранию, перегреву и деформациям.

2. Калиевое стекло. Продукт, разработанный на основе калиевых солей, обладает рыхлой структурой и высокой гигроскопичностью. Подобная поверхность исключает появление бликов, устойчива к перегреву и повреждениям.

3. Литиевое стекло. Раствор, который производится в ограниченных количествах, благодаря своей структуре обеспечивает термическую защиту любому основанию.

Жидкое стекло имеет три основные формы состояния, а именно: силикатная глыба, жидкий раствор стекла и растворимый порошок.

Пигмент – это тонко перемолотый порошок в смеси с особыми веществами, добавляемый в лакокрасочные изделия для придания цвета.

Виды пигментов [3]:

Неорганический пигмент – неорганический пигмент, полученный путём измельчения, обогащения термической обработки горных пород и минералов.

Органический пигмент – пигмент, полученный в результате органического синтеза.

Синтетический пигмент – пигмент, полученный в результате химических реакций.

Металлический пигмент – неорганический пигмент, представляющий собой порошок металла или сплава металлов.

Противокоррозионный пигмент – пигмент, способствующий уменьшению или предотвращению коррозии.

Противообрастающий пигмент – пигмент, предотвращающий обрастание в воде окрашенной поверхности морскими организмами.

Целью работы является изучение свойств силикатной краски при использовании жидкого калийного стекла ($K_2O(SiO_2)_n$) и железистого пигмента, при введении глины и (или) золошлаковых отходов, образующихся при сгорании углей.

Пигмент придаст цвет краске, повысит антикоррозийную и щелочную устойчивость, а глина и золошлаковые отходы являются очень сильными огнеупорными материалами и должны придать дополнительную огнестойкость силикатной краске.

Используемые в исследовании составы приведены в таблице 1.

Таблица 1

Варианты составов силикатной краски

№ состава	Жидкое стекло, %	Пигмент (красный), %	Золашлаки, %	Глина, %
1	100	0	0	0
2	99,8	0,2	0	0
3	99,3	0,2	0,5	0
4	99,3	0,2	0	0,5
5	98,8	0,2	0,5	0,5
6	98,8	1,2	0	0
7	98,3	1,2	0,5	0
8	98,3	1,2	0	0,5
9	97,8	1,2	0,5	0,5

Для анализа эффективности составов воспользовались одним из методов определения термо- и огнеустойчивости – прогорания гофрокартона, покрытого соответствующим образцом краски. Для получения этих данных, приготовленным составом покрывался гофрокартон размером 15×15 см (рис. 1) и выжидали полного высыхания краски с образованием покрытия в течение 24 часов. После высыхания краски подложка фиксировалась в верхних слоях пламени и засекалось время ее прогорания. При горении гофрокартона, покрытого приготовленными составами, наблюдается вспучивание краски, которой была покрыта подложка (рис. 2).



Рис. 1. Гофрокартон, покрытый слоем силикатной краски



Рис. 2. Вспучивание покрытия силикатной краски во время горения гофрокартона

Среднее значение огнестойкости покрытий, образованных исследуемыми составами приведены в таблице 2.

Таблица 2

Время прогорания гофрокартона

№ состава	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднее время прогорания, с	57,79	57,08	49,21	60,82	56,87	44,44	46,07	55,21	53,00

Для наглядности данные сопоставлены на рисунке 3.

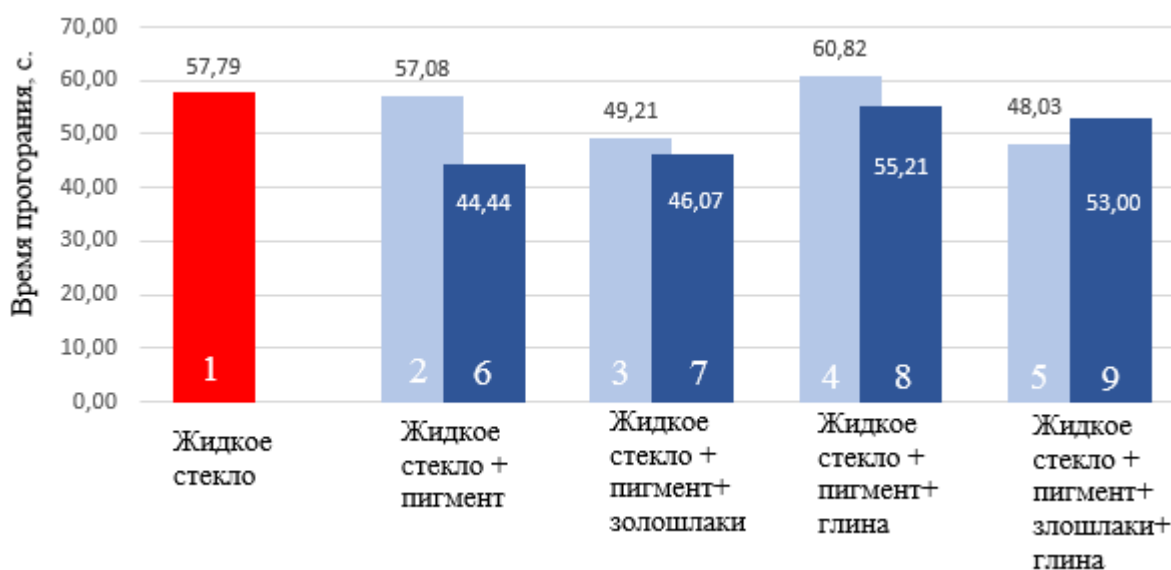


Рис. 3. Сравнение времени сжигания гофрокартона, покрытого краской различного состава

Из данных таблицы 2 и рисунка 3 следует, что самым неэффективным при воздействии огня составом из изучаемых является состав №6 (жидкое стекло – 98,8, пигмент – 1,2) т. к. время прогорания гофрокартона, покрытого этим составом, на 16,38 секунды меньше самого эффективного состава. Самым эффективным по защите от огня является состав №4 (жидкое стекло – 99,3, пигмент – 0,15 и глина – 0,55), его время прогорания превышает другие результаты нашего опыта. Также эффективными можно считать составы под номерами 1, 2, 5, 8.

Таким образом, по результатам исследований утверждать, что глина положительно влияет на огнеупорные свойства силикатного покрытия, тогда как количество добавляемого пигмента (железооксидных), наоборот, уменьшает огнестойкость этого же покрытия. Введение золашлаков в составы также приводит к понижению огнестойкости покрытия. Необходимо провести дополнительные исследования по влиянию указанных добавок в составы, чтобы создать эффективную однокомпонентную краску.

Список литературы:

1. Щербакова И.М. Идентификационная и товарная экспертиза хозяйственных и культурно-бытовых товаров / И. М. Щербакова [и др.]; ред. Неверов А. Н., Чалых Т. И. – М.: Инфра-М, 2011. – 416 с.
2. Кукушкин Ю.Н. Химия вокруг нас. – М.: Высшая школа, 1992. – 192 с.
3. Толмачев И.А. Пигменты и их применение в красках. Краткое руководство для инженера-технолога // И.А. Толмачев, Н.А. Петренко. – М.: Пэйнт-Медиа, 2012. – 103 с.

4. Юбельт Р. Определитель минералов. – М.: Мир, 1978. – 161 с.
5. Дубовик М.М. Две жизни чудесного камня: Из истории слюдяного промысла в России / М.М. Дубовик, Э. П. Либман. – М.: Недра, 1966. – 188 с.
6. Долорс Р. Керамика: техника. Приёмы. Изделия. / пер. с нем. Ю. О. Бем. – М.: АСТ-Пресс, 2003. – 143 с.